



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Tecnología Médica

Glicemia en ayunas y su correlación con la HbA1c y fructosamina, en gestantes con y sin diabetes mellitus gestacional. HONADOMANI “San Bartolome”. Lima-2017

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica en el Área de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

AUTOR

Katherine Yasmin CASTAÑEDA TORIBIO

ASESORES

Heli Jaime BARRON PASTOR

Manolo Alberto LEÓN VELÁSQUEZ (Co-asesor)

Lima, Perú
2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

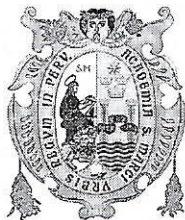
Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Castañeda, K. Glicemia en ayunas y su correlación con la HbA1c y fructosamina, en gestantes con y sin diabetes mellitus gestacional. HONADOMANI “San Bartolome”. Lima-2017 [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Tecnología Médica; 2018.

HOJA DE METADATOS COMPLEMENTARIOS

- **Código Orcid del autor (dato opcional):** No tengo
- **Código Orcid del asesor o asesores (dato obligatorio):** <https://orcid.org/000-0002-4041-4406>
- **DNI del autor:** 72520208
- **Grupo de Investigación:** No pertenezco a ningún grupo
- **Institución que financia parcial o totalmente la investigación:** Autofinanciada.
- **Ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación.** Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé (Avenida Alfonso Ugarte 825, Cercado de Lima 15001)
- **Año o rango de años que la investigación abarco:** Durante el año 2017



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú, Decana de América
Facultad de Medicina
Escuela Profesional de Tecnología Médica

"Año del diálogo y la reconciliación nacional"



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Conforme a lo estipulado en el Art. 45.2 y, Art. 100.13 de la Ley 30220. El Jurado de Sustentación de Tesis nombrado por la Directora de la Escuela Profesional de Tecnología Médica, conformado por los siguientes docentes:

Presidente: Mg. Miguel Hernán Sandoval Vegas

Miembros: Dra. Rosa Pando Alvarez

Dra. Carolina Cucho Espinoza

Asesor : Dr. Heli Jaime Barrón Pastor

Se reunieron en la ciudad de Lima, el día 06 de setiembre 2018, procediendo a evaluar la Sustentación de Tesis, titulado "*Glicemia en ayunas y su correlación con la HbA1c y fructosamina, en gestantes con y sin diabetes mellitus gestacional. HONADOMANI San Bartolomé. Lima - 2017*", para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología Médica en el Área de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica de la Bachiller:

KATHERINE YASMIN CASTAÑEDA TORIBIO

Habiendo obtenido el calificativo de:

.....16.....
(en números)

.....Dieciséis.....
(en letras)

Que corresponde a la mención de: Buena

Quedando conforme con lo antes expuesto, se disponen a firmar la presente Acta.

.....
Presidente
Mg. Miguel Hernán Sandoval Vegas

.....
Miembro
Dra. Rosa Pando Alvarez

.....
Miembro
Dra. Carolina Cucho Espinoza



.....
Asesor (a) de Tesis
Dr. Heli Jaime Barrón Pastor

DEDICATORIA

A mi padre Raúl Castañeda Villena.

A mi madre Zaida Toribio Valladares.

A mis hermanas Geraldine y Ariana Castañeda Toribio.

A mi hija Maia Flores Castañeda.

A mi compañero de vida Darlin Flores Canales.

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos:

A Dios, por permitirme salir adelante con una buena salud y a lado de mi familia.

A mis padres, por haberle dedicado tiempo a mi educación y por todo su apoyo incondicional en toda mi etapa universitaria.

A mis hermanas, por su apoyo en los momentos difíciles y por momentos agradables e inolvidables que pasamos juntas.

A mi hija Maia por ser mi fortaleza y darme esas ganas de seguir mejorando cada día más para dar lo mejor de mí.

A mi compañero de vida Darlyn por su apoyo en toda mi etapa universitaria y sobre todo por su apoyo en los buenos y malos momentos.

A mis amigas Karito y Maylin por haber formado para de mi etapa universitaria y compartir momentos de risa y tristeza a lo largo de nuestra preparación.

A la UNMSM, profesores y amigos en general, por haber pertenecido a ese círculo que me ayudo en lo personal y académico en mi etapa universitaria.

A mi Asesor Heli Barrón Pastor, por dedicarme su tiempo y paciencia para la ejecución de la tesis.

Al Hospital “San Bartolomé”, a la oficina de docencia e investigación y a sus colaboradores por haber aceptado este trabajo y colaborar en todo lo necesario para que esta tesis se desarrolle adecuadamente.

INDICE

Contenido

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
ABREVIATURAS	7
LISTA DE TABLAS	8
LISTA DE GRAFICAS	12
RESUMEN.....	13
ABSTRAC	14
 CAPITULO I:.....	 15
1.1 DESCRIPCION DE LOS ANTECEDENTES	16
1.2 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION.....	19
1.3 OBJETIVO.....	20
1.3.1 Objetivo general.....	20
1.3.2 Objetivos específicos	20
1.4 BASES TEORICAS	21
1.4.1 BASE TEORICA.....	21
1.4.1.1 DIABETES MELLITUS GESTACIONAL	21
1.4.1.2 GLUCOSA	25
1.4.1.3 GLICEMIA EN AYUNAS.....	25
1.4.1.4 HEMOGLOBINA GLICADA.....	26
1.4.1.5 FRUCTOSAMINA	28
1.4.1.6 GLICACION	28
1.4.1.7 TTOG	30
1.4.1.8 CRITERIOS DE DIAGNOSTICO PARA DMG	30
1.4.2 DEFINICION DE TERMINOS.....	32
1.4.3 FORMULACION DE LA HIPOTESIS	33
 CAPITULO II:.....	 34
2.1 DISEÑO METODOLOGICO.....	35
2.1.1 TIPO DE INVESTIGACION.....	35
2.1.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACION	35

2.1.3 POBLACION	35
2.1.4 MUESTRA Y MUESTREO	35
2.1.4.1 CRITERIOS DE INCLUSION.....	36
2.1.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSION.....	36
2.1.5 VARIABLES	36
2.1.6 TECNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCI CUADRADOION DE DATOS	36
2.1.7 PROCEDIMIENTO Y ANALISIS DE DATOS	38
2.1.8 CONSIDERACIONES ETICAS	39
 CAPITULO III:	 40
3.1 RESULTADOS.....	41
 CAPITULO IV:	 71
4.1 DISCUSIÓN	72
 CAPITULO V:	 79
5.1 CONCLUSIONES	80
5.2 RECOMENDACIONES.....	80
 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	 81
ANEXOS.....	89

ABREVIATURAS

DMG: Diabetes Mellitus Gestacional

GB: Glucosa Basal

HbA1c: Hemoglobina Glicada

TTOG: Teste de Tolerancia Oral a la Glucosa

OMS: Organización Mundial de la Salud

FID: Federación Internacional de Diabetes

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1.- Casos de DMG por departamento en el año 2016.

Tabla N° 2.- Criterios de Diagnostico de DMG según otros Organismos Internacionales.

Tabla N° 3.- Sustancias implicadas en la Resistencia a la Insulina.

Tabla N° 4.- Factores de Riesgo para la DMG.

Tabla N° 5.- Complicaciones Materno-fetales asociados con la DMG.

Tabla N° 6.- Tipos de Hemoglobina Glicada.

Tabla N° 7.- Criterios de la OMS para el TTOG.

Tabla N° 8.- Criterios de Diagnostico de otros Organismos Internacionales para el TTOG.

Tabla N° 9.- Criterios de diagnóstico para DMG mediante el enfoque de un paso.

Tabla N° 10.- Características clínicas y bioquímicas de la población en estudio del Hospital “San Bartolomé” 2017.

Tabla N° 11.- Nivele de Glucosa Basal, HbA1c y Fructosamina, según grupos de diagnóstico. HONADOMANI “San Bartolomé”. Lima-2017

Tabla N° 12.- “Prueba kolmogorov-Smirnof” para GB, HbA1c y Fructosamina en Gestantes sin DMG (Grupo 1).

Tabla N° 13.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y HbA1c en gestantes sin DMG (Grupo 1)

Tabla N° 14.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y Fructosamina en gestantes sin DMG (grupo 1)

Tabla N° 15.- “Prueba De Kolmogorov - Smirnof” para GB, HbA1c y Fructosamina en gestantes sin DMG (grupo 1) según edad.

Tabla N° 16.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y HbA1c en gestantes jóvenes sin DMG (grupo 1)

Tabla N° 17.- “Prueba De Correlación De Pearson” entre GB y HbA1c en gestantes adultas sin DMG (grupo 1)

Tabla N° 18.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y Fructosamina en gestantes adultas sin DMG (grupo 1)

Tabla N° 19.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y Fructosamina en gestantes adultas sin DMG (grupo 1)

Tabla N° 20.- “Prueba De Kolmogorov - Smirnof” para GB, HbA1c y Fructosamina en gestantes sin DMG (grupo 1) según el número de hijos – nulíparas.

Tabla N° 21.- “Prueba De Shapiro - Wilk” para GB, HbA1c y Fructosamina en gestantes sin DMG (grupo 1) según el número de hijos – primíparas y multíparas.

Tabla N° 22.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y HbA1c en gestantes nulíparas sin DMG (grupo 1)

Tabla N° 23.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y Fructosamina en gestantes nulíparas sin DMG (grupo 1)

Tabla N° 24.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y HbA1c en gestantes primíparas sin DMG (grupo 1)

Tabla N° 25.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y Fructosamina en gestantes primíparas sin DMG (grupo 1)

Tabla N° 26.- “Prueba De Correlación De Pearson” entre GB y HbA1c en gestantes multíparas sin DMG (grupo 1)

Tabla N° 27.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y Fructosamina en gestantes multíparas sin DMG (grupo 1)

Tabla N° 28.- “Prueba De Shapiro - Wilk” para GB, HbA1c y Fructosamina en gestantes sin DMG (grupo 1) según trimestre de embarazo.

Tabla N° 29.- “Prueba De Kolmogorov - Smirnof” para GB, HbA1c y Fructosamina en gestantes sin DMG (grupo 1) según trimestre de embarazo.

Tabla N° 30.- “Prueba De Correlación De Pearson” entre GB y HbA1c en gestantes del 2do trimestre de embarazo sin DMG (grupo 1).

Tabla N° 31.- “Prueba De Correlación De Pearson” entre GB y Fructosamina en gestantes del 2do trimestre de embarazo sin DMG (grupo 1)

Tabla N° 32.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y HbA1c en gestantes del 3er trimestre de embarazo sin DMG (grupo 1)

Tabla N° 33.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y Fructosamina en gestantes del 3er trimestre de embarazo sin DMG (grupo 1)

Tala N° 34.- “Prueba De Shapiro - Wilk” para GB, HbA1c y Fructosamina en gestantes con DMG (grupo 2)

Tabla N° 35.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y HbA1c en gestantes con DMG (grupo 2)

Tabla N° 36.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y Fructosamina en gestantes con DMG (grupo 2)

Tabla N° 37.- “Prueba De Shapiro - Wilk” para GB, HbA1c y Fructosamina en gestantes con DMG (grupo 2) según edad.

Tabla N° 38.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y HbA1c en gestantes jóvenes con DMG (grupo 2)

Tabla N° 39.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y HbA1c en gestantes adultas con DMG (grupo 2)

Tabla N° 40.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y Fructosamina en gestantes jóvenes con DMG (grupo 2)

Tabla N° 41.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y Fructosamina en gestantes adultas con DMG (grupo 2)

Tabla N° 42.- “Prueba De Shapiro - Wilk” para GB, HbA1c y Fructosamina en gestantes con DMG (grupo 2) según número de hijos.

Tabla N° 43.- “Prueba De Correlación De Pearson” entre GB y HbA1c en gestantes nulíparas con DMG (grupo 2)

Tabla N° 44.- “Prueba De Correlación De Pearson” entre GB y Fructosamina en gestantes nulíparas con DMG (grupo 2)

Tabla N° 45.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y HbA1c en gestantes primíparas con DMG (grupo 2)

Tabla N° 46.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y Fructosamina en gestantes primíparas con DMG (grupo 2)

Tabla N° 47.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y HbA1c en gestantes multíparas con DMG (grupo 2).

Tabla N° 48.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y Fructosamina en gestantes multíparas con DMG (grupo 2)

Tabla N° 49.- “Prueba De Shapiro - Wilk” para GB, HbA1c y Fructosamina en gestantes con DMG (grupo 2) según trimestre de embarazo.

Tabla N° 50.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y HbA1c en gestantes del 2do trimestre de embarazo con DMG (grupo 2)

Tabla N° 51.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y Fructosamina en gestantes del 2do trimestre de embarazo con DMG (grupo 2)

Tabla N° 52.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y HbA1c en gestantes del 3er trimestre de embarazo con DMG (grupo 2)

Tabla N° 53.- “Prueba de correlación de Spearman” entre GB y Fructosamina en gestantes del 3er trimestre de embarazo con DMG (grupo 2)

LISTA DE GRAFICAS

Figura N° 1.- clasificación de la hiperglicemia en el embarazo según OMS

Figura N° 2.- cambios celulares que contribuyen a la resistencia a la insulina.

Figura N° 3.- proceso de reacción entre la cadena beta de la hemoglobina y la glucosa.

Figura N° 4.- clasificación de gestantes sin y con DMG según edad.

Figura N° 5.- clasificación de gestantes sin y con DMG según número de hijos.

Figura N° 6.- clasificación de gestantes sin y con DMG según trimestre de embarazo.

Figura N° 7.- clasificación de gestantes sin y con DMG según Antecedentes Personales.

Figura N° 8.- diagrama de dispersión de datos de la correlación GB y HbA1c.

Figura N° 9.- diagrama de dispersión de datos de la correlación GB y Fructosamina.

RESUMEN

Objetivos: evaluar la correlación que existe entre la GB con la HbA1c y con la Fructosamina en gestantes con y sin DMG.

Materiales y métodos: se incluyeron datos bioquímicos y sociodemográficos de 151 gestantes que acudieron al servicio de laboratorio para realizarse el TTOG en el Hospital “San Bartolomé”, durante el año 2017, de entre 18 y 41 años de edad. Se determinó cuantitativamente los niveles de GB, HbA1c y Fructosamina, así como también se recolectó información del TTOG, edad, número de hijos, semanas de embarazo y antecedentes personales. Los 151 casos fueron divididos en 2 grupos según los resultados de TTOG considerando los criterios de OMS de la siguiente forma: gestantes sin DMG (aquellas que no cumplen con ningún criterio propuesto por la OMS) y gestantes con DMG (aquellas que cumplen con uno o más criterios propuestos por la OMS)

Resultados: no se encontró correlación significativa entre la GB y la HbA1c o Fructosamina en el grupo de gestantes sin DMG; mientras que si se encontró correlación significativa entre la GB y HbA1c o Fructosamina en el grupo de gestantes con DMG. Por otro lado, se encontró correlación significativa e las gestantes con DMG según edad, número de hijos y trimestre de embarazo. La edad promedio para las gestantes sin DMG fue de 26.6 ± 5.13 años y para las gestantes con DMG fue de 31.7 ± 5.56 años.

Conclusiones: la correlación entre la GB y HbA1c o Fructosamina fue significativa en el grupo de gestantes con DMG. Esta correlación puede ser usada como una alternativa y/o apoyo en el diagnóstico de DMG.

Palabras clave: GB (glucosa basal), Hemoglobina Glicada, Fructosamina, TTOG y Diabetes Mellitus Gestacional.

ABSTRAC

Objetive: to evaluate the correlation between Fasting glicemia with HbA1c and Fructosamine in pregnant women with and without gestacional diabetes mellitus.

Materials and Methods: Biochemical and sociodemographic data were included of 151 pregnant women who attended the laboratory Oral Glucose Tolerance Test (OGTT) at the Hospital “San Bartolomé” during the year 2017. The range of ages were, between 18 and 41 year old. The levels of basal Glucose, HbA1c and Fructosamine were quantitatively determined, as well as information on the TOOG, age, number of children, weeks of pregnancy and personal history. The 151 cases were divided into 2 groups according to the results of TTOG considering the WHO criteria as follows: pregnant women without gestacional diabetes mellitus (those who do not meet any criteria proposed by the WHO) and pregnant women with gestacional diabetes mellitus (those that meet one or more criteria proposed by the WHO)

Results: in the group of pregnant women without DMG, no significant correlation was found between the Glucose in Fasting and the HbA1c of Fructosamine; while in the group of pregnant women with GDM a significant correlation was found between the Glucose in Fasting and the HbA1c of Fructosamine. On the other hand, significant correlation was found in pregnant women with GDM according to Age, Number of children and Trimester of pregnancy. The average age for pregnant women without GDM was 26.6 ± 5.13 year and for pregnant women with GDM in was 31.7 ± 5.56 years.

Conclusions: the correlation between Glucose in Fasting and HbA1c or Fructosamine was significant in the group of pregnant women with GDM. This correlation might be used as an alternative and/or support in the diagnosis of GDM.

Key words: Basal Glucose, Fasting glicemia, Glycated Hemoglobin, Fructosamine, TTOG and gestational diabetes mellitus.

CAPITULO I:
INTRODUCCIÓN

1.1 DESCRIPCION DE LOS ANTECEDENTES

La DMG se define como la disminución en la tolerancia a los hidratos de carbono y es diagnosticado por primera vez durante la gestación, según los últimos reportes el número de casos de DMG está incrementando y varía de acuerdo a la población de estudio, a la edad (años) y al criterio de diagnóstico tomado (1,2)

La diabetes mellitus gestacional es la condición patológica que altera el desarrollo adecuado del embarazo produciendo complicaciones tanto para la mama como para el hijo (1-14% embarazos afectados). El 80% de los embarazos afectados se debe a una deficiente respuesta del organismo materno para compensar las resistencias fisiológicas del embarazo a la insulina; mientras que el otro 20% se debe al receptor de insulina que no funciona adecuadamente para compensar la fisiología del embarazo (3).

Las poblaciones consideradas de alto riesgo son de las islas del pacífico, hispanas, afroamericanas y nativas americanas. En la población hispana se informa una incidencia de 1.5% en menores de 19 años, 5.3% entre 19-35 años y 8.5% en mayores de 35 años, considerando que a mayor edad materna es mayor el riesgo de desarrollar DMG (4).

En el Perú para el año 2015 se registró un total de 3009 casos de DMG, siendo Lima el departamento con el mayor número de casos (50.9%) y Amazonas junto con Huancavelica los departamentos con el menor número de casos (0.2%). Las estadísticas también muestran que el mayor número de casos en cada departamento se dio en mujeres mayores de 30 años (5).

Tabla N° 1.- Casos de DMG por departamentos en el año 2016.

DEPARTAMENTO	0-11 años	12-17 años	18-29 años	30-59 años	TOTAL
AMAZONAS	0	0	2	6	8
ANCASH	0	0	28	40	68
APURIMAC	0	0	7	4	11
AREQUIPA	0	1	15	52	68
AYACUCHO	0	5	14	24	43
CAJAMARCA	0	2	13	24	39
CALLAO	0	3	75	136	214
CUSCO	0	0	14	9	23
HUANCAVELICA	0	1	3	4	8
HUANUCO	0	0	8	9	17
ICA	0	1	19	57	77
JUNIN	0	2	19	22	43
LA LIBERTAD	0	5	56	95	156
LAMBAYEQUE	0	2	42	65	109
LIMA	0	15	524	995	1534
LORETO	0	4	12	29	45
MADRE DE DIOS	1	1	5	4	11
MOQUEGUA	0	1	4	9	14
PASCO	0	0	6	4	10
PIURA	0	1	84	144	229
PUNO	0	0	10	7	17
SAN MARTIN	0	5	33	104	142
TACNA	0	0	12	13	25
TUMBES	0	2	21	15	38
UCAYALI	0	4	25	31	60
Total general	1	55	1051	1902	3009

Fuente: MINSA. Números de casos de diabetes mellitus gestacional por etapas de vida, según departamentos del año 2016 (5).

Según la federación internacional de diabetes (FID) en el año 2013 se estimó un total de 21 millones de nacidos afectados por la diabetes, para el año 2015 fueron 20 millones, aunque el número de hijos afectados ha disminuido ligeramente para el año 2015, el 85.1% de casos sigue siendo debido a la DMG y el 14.9% restante debido a otros factores (Otros tipos de diabetes diagnosticadas) (6,7).

La DMG es un tema de discusión desde sus inicios debido a que no existe actualmente un consenso en las comunidades científicas en cuanto a sus criterios de diagnóstico ni a su manejo clínico (2,4).

La OMS considera dentro de “Los criterios de diagnóstico para DMG a la glucosa basal, la tolerancia oral a la glucosa y la glucosa al azar” (7), mientras otras comunidades científicas (IADPSG, CHI CUADRADO y NDDG) toman en cuenta solo la glucosa basal y la tolerancia oral a la glucosa (4).

Figura N° 1.- Clasificación de la hiperglicemia en el embarazo según OMS

Clasificación de la Hiperglucemia en el Embarazo de la Organización Mundial de la Salud⁶	
<p>La Diabetes Mellitus Gestacional debe ser diagnóstica en cualquier momento del embarazo si se cumplen uno o más de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glucosa plasmática en ayunas $\geq 5,1-6,9$ mmol/L (92 -125 mg/dl) • Glucosa plasmática tras una hora $\geq 10,0$ mmol/L (180 mg/dl) tras una carga oral de 75g de glucosa • Glucosa plasmática tras dos horas $8,5-11,0$ mmol/L (153 -199 mg/dl) tras una carga oral de 75g de glucosa 	<p>La diabetes en el embarazo debe diagnosticarse cuando se cumplen uno o más de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glucosa plasmática en ayunas $\geq 7,0$ mmol/L (126 mg/ dl) • Glucosa plasmática tras dos horas $\geq 11,1$ mmol/L (200 mg/dl) tras una carga oral de 75g de glucosa • Glucosa plasmática aleatoria $\geq 11,1$ mmol/L (200 mg/ dl) en presencia de síntomas de diabetes

Fuente: Federación Internacional de Diabetes 2015 (7).

Tabla N°2.- Criterios de diagnóstico de DMG según otros organismos internacionales

Criterios	Valores Alterados	Basal	1 hora	2 horas	3 horas
NDDG	≥ 2	105mg/dl	190mg/dl	165mg/dl	145mg/dl
CC	≥ 2	95mg/dl	180mg/dl	155mg/dl	140mg/dl
IADPSG	≥ 1	92mg/dl	180mg/dl	153mg/dl	-
<p>NDDG: Grupo Nacional de Datos de Diabetes</p> <p>CC: Carpenter y Coustan</p> <p>IADPSG: Asociación Internacional de Grupos de Estudio de Diabetes y Embarazo</p>					

Fuente: Diagnostico de la DMG (4).

En la actualidad se utiliza la prueba de HbA1c en los diversos hospitales del Perú para confirma el diagnostico de DMG, esta prueba permite determinar el comportamiento de metabolismo de los carbohidratos de los últimos 3-4 meses (8,9). Diversos autores muestran su postura a favor de la HbA1c como criterios de diagnóstico de DMG (10,11). Sin embargo, varios estudios revelan la importancia de investigar los nuevos marcadores alternativos para monitorear la glucemia en las gestantes que pueden medirse fácilmente en el suero y presenten una utilidad potencial para el diagnóstico precoz de DMG, uno de ellos es la Fructosamina (8,9,12–15). La determinación de

fructosamina permite obtener un reflejo del comportamiento del metabolismo de los carbohidratos de las ultimas 2-3 semanas y está indicado cuando hay limitaciones en la interpretación de HbA1c, por ello la fructosamina puede ser utilizada clínicamente como un marcador de cambio reciente en el metabolismo de carbohidratos (12).

En virtud del aumento de DMG se recomienda establecer una prueba de diagnóstico que sea sencilla, menos costosa y menos estresante para la gestante, sin comprometer el diagnóstico de DMG (13,16). Estableciendo una prueba de diagnóstico a tiempo se desea prevenir las complicaciones tanto de la madre como las del hijo, ya que según diversos estudios luego de una DMG tanto los hijos como la madre tendrán un mayor riesgo de sufrir DM tipo 2 a lo largo de su vida (7,17–19).

1.2 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION

La aparición de DMG genera graves consecuencias tanto para la madre (preeclamsia, infecciones, hemorragias post parto, etc.) como para el recién nacido (macrosomía, prematuridad, etc.) (16,20); incluso la OMS indica que “as mujeres que sufrieron de diabetes mellitus gestacional tienen un mayor riesgo de desarrollar, tanto ella como el recién nacido, diabetes tipo 2 sumando así una serie de complicaciones mayores debido a esta enfermedad”. Por ello es importante realizar una detección temprano de DMG para evitar estas complicaciones en el embarazo (7,21,22).

En la actualidad se cuentan con una serie de pruebas para diagnosticar DMG, entre ellas la glucosa basal, glucosa al azar y TTOG. Esta última considerada por la OMS como el “Gold Estándar para el diagnóstico definitivo de DMG”. Si bien el TTOG es considerada el Gold estándar también tenemos que saber que es una técnica laboriosa, incomoda y requiere varias muestras sanguíneas de la gestante (13).

La presente investigación busca evaluar la correlación que existe entre la glucosa basal y la HbA1c, así como también evaluar la correlación entre la glucosa basal y la fructosamina en las gestantes con y sin DMG, la cual nos permita usarla como método alternativo de fácil medición para relacionarla con la presencia o ausencia de la DMG (8,13).

La correlación entre las variables (glucosa basal – HbA1c y glucosa basal - Fructosamina) en lugar de su rendimiento individual, podría ser una estrategia segura para detectar a las gestantes con alto riesgo de DMG evitando realizar la prueba de TTOG en un gran número de gestantes normales.

1.3 OBJETIVO

1.3.1 Objetivo general

- Evaluar la correlación que exista entre la glucosa basal y HbA1c y con Fructosamina en gestantes con y sin diabetes mellitus gestacional atendidas en el Hospital “San Bartolomé”. 2017

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar los niveles de glucosa basal (mg/dl), HbA1c (%) y Fructosamina (mg/dl) en gestantes sin DMG según edad, número de hijos y semanas de embarazo.
- Determinar los niveles de glucosa basal (mg/dl), HbA1c (%) y Fructosamina (mg/dl) en gestantes con DMG según edad, número de hijos y semanas de embarazo.
- Correlacionar los niveles de glucosa basal (mg/dl) y HbA1c (%) en gestantes sin DMG según edad, números de hijos y semanas de embarazo.
- Correlacionar los niveles de glucosa basal (mg/dl) y HbA1c (%) en gestantes con DMG según edad, números de hijos y semanas de embarazo.
- Correlacionar los niveles de glucosa basal (mg/dl) y Fructosamina (mg/dl) en gestantes sin DMG según edad, número de hijos y semanas de embarazo.
- Correlacionar los niveles de glucosa basal (mg/dl) y Fructosamina (mg/dl) en gestantes con DMG según edad, número de hijos y semanas de embarazo.

1.4 BASES TEORICAS

1.4.1 BASE TEORICA

1.4.1.1 DIABETES MELLITUS GESTACIONAL

La DMG es una enfermedad que afecta la salud de la madre y del feto. Esta enfermedad es diagnosticada por primera vez durante la etapa gestacional y es determinada cuando la gestante presenta intolerancia a la glucosa en el TTOG (4).

Durante la etapa gestacional se generan cambios fisiológicos importantes, entre ellos podemos mencionar una sensibilidad alterada a la insulina, un incremento de respuesta de las células beta, un mayor nivel de glucosa presente en el plasma y cambios en el nivel de ácidos grasos libres, triglicéridos, colesterol y fosfolípidos. Todos estos cambios son necesarios para satisfacer la demanda energética del feto y preparar al organismo materno para el parto y la lactancia (23).

-Etiología

La DMG no es generada por una sola causa; sin embargo la principal es la Resistencia a la Insulina (RI) que se genera en el transcurso del embarazo, la cual se debe principalmente a los efectos que conducen las sustancias que son producidas por la placenta (24,25).

-Patogenia

Debido a una modificación en la sensibilidad y secreción de la Insulina en el transcurso del embarazo se desarrolla una Resistencia Progresiva a los efectos que produce la Insulina (20).

Durante el primer trimestre se eleva la sensibilidad a la insulina esto a favor de incrementar el depósito de energía sobre todo en el tejido adiposo. Pero a partir de la semana 24-28 de gestación se incrementa la resistencia a la insulina, estos niveles pueden igualar o superar a los que se obtienen en personas con DM tipo 2. En otras palabras, el organismo materno durante el primer trimestre, se prepara almacenando

nutrientes, esto gracias a la elevada sensibilización de sus células a la insulina; sin embargo, en la segunda mitad el embarazo hay una resistencia progresiva de las células de la madre a la acción de la insulina, lo que causa una liberación de nutrientes que favorecerá el desarrollo adecuado del feto (23).

En embarazos normales, el metabolismo de glucosa se mantiene a pesar de la RI fisiológica, esto debido a un aumento compensatorio de la secreción de Insulina, la cual está asociada con un proceso de hipertrofia e hiperplasia de la célula beta. Las células beta generan una respuesta de insulina, en las gestantes normales esta respuesta aumenta 120%, mientras que en las gestantes con DMG esta respuesta no aumenta o está ausente; por ello decimos que la adaptación inadecuada de la célula beta probablemente contribuya al desarrollo de DMG (23,26).

A esto le agregamos la participación de sustancias que son producidas por la placenta, por los adipocitos maternos por las hormonas que son producidas durante la gestación. Estas sustancias modifica la fisiología materna y causan un estado RI (27,28).

Tabla N° 3.- Sustancias implicadas en la resistencia a la insulina.

Sustancias	Efectos
Estrógenos	↑ Concentración de Insulina ↓ Unión a la Insulina
Progesterona	↓ Transporte de Glucosa ↓ Unión a la Insulina ↓ Supresión de Insulina inducida Neoglucogenesis hepática
Cortisol	↑ Resistencia a la Insulina ↓ Fosforilación del receptor de Insulina ↓ IRS-1
Lactógeno Placentario	↓ Sensibilidad a la Insulina ↑ Secreción y Síntesis de Insulina ↑ Utilización y oxidación de la glucosa ↑ Numero de células β
Leptina	↑ Resistencia a la Insulina
Glucagón	↑ Resistencia a la Insulina

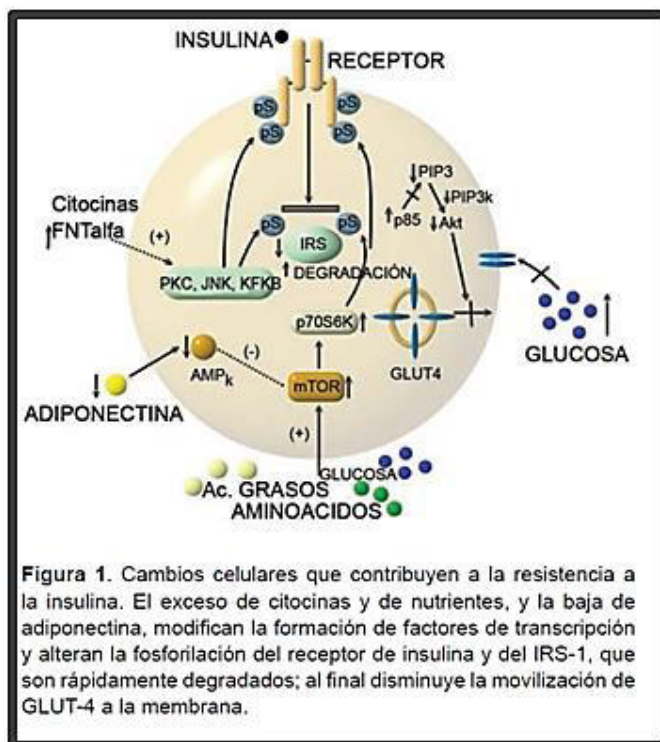
Fuente: Intermediate metabolism in normal pregnancy and in gestational diabete 2003 (23)

Una de las principales hormonas producidas por la placenta es la Hormona de crecimiento placentaria, aproximadamente en la semana 20 de gestación esta hormona se eleva hasta 8 veces en la circulación materna contribuyendo a la RI que se presente en el embarazo (24). La hormona de crecimiento placentaria modifica la fosforilación del recetor de insulina (subunidad beta) y del receptor IRS-1 (tirosina).

Otra sustancia importante producida por la placenta es el FNT-alfa que altera el ingreso de la glucosa hacia las células. De esta manera la glucosa aumenta en el torrente sanguíneo de la madre aumentando sus niveles (24).

Durante el embarazo ocurren arreglos moleculares con relación al metabolismo de los lípidos maternos (lipoproteínas, Adiponectina, entre otros). Una de las consecuencias de estos arreglos moleculares es la disminución de la Adiponectina en las gestantes con DMG, la cual es un sensibilizador de Insulina. Al encontrarse disminuida las células de las gestantes no serán sensibilizadas por la insulina y no podrán ingresar a su interior a la glucosa (24).

Figura N° 2.- Cambios celulares que contribuyen a la resistencia a la insulina.



Fuente: Diabetes Mellitus Gestacional 2008 (24).

-Factores de Riesgo

Existen diversos factores de riesgo asociados a la DMG, dentro de los más importantes podemos mencionar una edad materna avanzada (>32 años), diabetes en familiares directos y una elevado IMC. Diversos estudios informan un mayor porcentaje de DMG en gestantes con al menos cuatro factores de riesgo en comparación con gestantes sin factores de riesgo (4,24,29).

Tabla N° 4.- Factores de Riesgo para el desarrollo de DMG.

Factores de Riesgo
<ul style="list-style-type: none">➤ Edad mayor de 25 años➤ IMC >25 Kg/m² SC➤ Hijos con elevado peso al nacer (macrosómicos)➤ Intolerancia a la glucosa (TTOG)➤ Glucosa presente en Orina➤ Durante la gestación aumento > 20 Kg de peso➤ Complicaciones obstétricas

Fuente: Diabetes Mellitus Gestacional 2008 (24)

-Complicaciones

Un diagnóstico oportuno durante la gestación disminuye las complicaciones materno-fetales. En el caso de la madre dentro de las principales complicaciones podemos mencionar: preeclampsia, eclampsia, nacimientos por cesáreas y riesgo de desarrollar DM tipo 2; mientras que para el feto podemos mencionar; la macrosomía, la hipoglucemia y síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (29–32).

Tabla N° 5.- Complicaciones materno-fetales asociadas con la DMG.

Feto	Madre
<ul style="list-style-type: none">▪ Macrosomía▪ Muerte intrauterina▪ Asfixia neonatal▪ Hipoglucemia▪ Ictericia▪ Como adultos: obesidad, diabetes mellitus	<ul style="list-style-type: none">▪ Preeclampsia▪ Eclampsia▪ Desgarro perineal▪ Cesárea▪ Desarrollo de DN tipo 2▪ Adelanto del Parto

Fuente: Diabetes Mellitus Gestacional 2008 (24).

1.4.1.2 GLUCOSA

La glucosa es una sustancia simple (monosacárido) a partir de la cual se pueden formar estructuras más complejas como disacáridos, polisacáridos, etc. Está presente de manera natural en las frutas, en la miel, entre otros. La glucosa es considerada la principal fuente energética e las células para que el organismo cumpla sus principales funciones (28).

1.4.1.3 GLICEMIA EN AYUNAS

La glicemia en ayunas, también llamado Glucosa Basal, es el método recomendado para el diagnóstico de diabetes, midiendo la concentración de glucosa en la sangre (glucemia). La forma ideal para determinar su concentración es medirla en sangre venosa y con un ayuno de 8-10 horas.

La diabetes se diagnostica si el resultado es ≥ 126 mg/dl. Los niveles de 100-126 mg/dl son considerados como una alteración de la glucosa en ayunas o prediabetes, estos niveles se consideran como factores de riesgo para desarrollar luego DM tipo 2.

VALORES DE REFERENCIA

NORMAL	<100 mg/dl en ayuno
PRE-DIABETES	100 - 125 mg/dl en ayuno
DIABETES	>126 mg/dl en ayuno

Adaptado de Diagnóstico y Monitorización de la Diabetes Mellitus dese el Laboratorio 2005 (8).

Métodos de determinación de la glucosa

Se clasifican en dos principales grupos:

- ✓ Métodos reductores: reacción de Benedict y el método de la o-toluidina.
- ✓ Métodos enzimáticos: en la actualidad son los más utilizados, usando como reactivo a las enzimas (glucosa oxidasa, hexoquinasa).

1.4.1.4 HEMOGLOBINA GLICADA

El eritrocito alberga en su interior a la hemoglobina humana, esta hemoglobina presenta en su estructura 2 dímeros de globina que al integrarse forman diversos tipos de hemoglobina. En el adulto el tipo HbA es el que se encuentra en mayor proporción a diferencias de los otros tipos de Hemoglobina. El constante contacto del eritrocito con la glucosa facilita que los eritrocitos incorporen a la glucosa en su estructura molecular en lo largo de su vida, formando así a la hemoglobina glicada (33,34)

La HbA a través de los mecanismos de glicación se convierte en HbA1 y depende del azúcar que incorpore en su estructura para formar los tipos de HbA1 (a, b o c). La HbA1c es el tipo de hemoglobina glicada que se forma en mayor proporción a diferencia de los otros tipos.

Tabla N° 6.- Tipos de Hemoglobina Glicada

Producto Final	Reacción
HbA1a1	Glicación de fructuosa 1, bifosfato
HbA1a2	Glicación con glucosa 6 fosfato
HbA1b	Glicación con ácido pirúvico
HbA1c	Glicación con glucosa
L HbA1c	Denota la fracción lábil de la HbA1c, o la fracción Aldimina
S HbA1c	Denota la fracción estable de la HbA1c, o la fracción cetoamina.

Fuente: la HbA1c en el diagnóstico y en el manejo de la diabetes 2010 (31).

La hemoglobina glicada es un término genérico que se refiere a un grupo de sustancias que se forman a partir de reacciones bioquímicas entre la hemoglobina A (HbA) y algunos azúcares presentes en la circulación sanguínea.

Holmquist y Schoeder demostraron el mecanismo de glicación (1966); mientras que en el año 1971 Trivelli y col. realizaron una electroforesis de la hemoglobina de un paciente diabético donde observaron una banda singular. La hemoglobina glicada es una fracción de la HbA, esta fracción es originada por una reacción que se da entre la cadena beta de la hemoglobina (-amino terminal) y a glucosa. La HbA1c presente en la sangre depende directamente de la concentración de glucosa presente en la sangre como también del tiempo de exposición de a hemoglobina a la glucosa (31).

El examen de HbA1c es un análisis de laboratorio que refleja el promedio de glucosa unida a la hemoglobina de los glóbulos rojos en los últimos 3-4 meses en una sola medición y puede realizarse en cualquier momento del día, sin preparación previa i ayuno.

VALORES DE REFERENCIA

ADULTOS NORMALES	< 5.6%
PRE-DIABETICOS	5.7% - 6.4%
DIABETES	≥ 6.5%

Adaptado: La HbA1c en el diagnóstico y en el manejo de la diabetes 2010 (33)

Debemos tener en cuenta que este examen depende de la vida media de los glóbulos rojos por ello nos podría dar resultados no tan confiables en pacientes con anemia.

Métodos de determinación de HbA1c

Existen diversos métodos para la determinación de HbA1c presente en la sangre, a continuación presentaremos las metodologías más usadas (24,25):

- a) Electroforesis: la HbA es diferente a la hemoglobina glicada, cada una posee sus propias características físicas y químicas; por ello se desplazan de manera diferente y de acuerdo a sus cargas eléctricas.
- b) Cromatografía: en este método los grupos de la HbA1c (grupos cis-diol) se unen a la columna que contiene boronato (ácido fenico). Para que no exista ninguna interferencia antes de esta unión, primero la Hb0 (hemoglobina no glicada) es eluida.
- c) Inmunoturbidimetría: este método se realiza para la determinación de la HbA1c en sangre total, para ello se utiliza la reacción Antígeno-Anticuerpo “Ag-Ac”. El anticuerpo anti-HbA1c se une al complejo ltex-HbA1c formando una aglutinación, la cual es directamente proporcional a la concentración de HbA1c presente en la muestra del paciente.

1.4.1.5 FRUCTOSAMINA

La fructosamina es una cetoamina formada por la interacción de glucosa con la lisina presente en la albumina u otras proteínas plasmáticas. Esta interacción se lleva a cabo cuando la glucosa se encuentra en elevadas concentraciones en el plasma. La interacción se da mediante un proceso conocido como la glicación explicado líneas más adelante (30).

El examen de Fructosamina es un análisis de laboratorio que refleja la concentración media de glucosa unida a la albumina y otras proteínas en las últimas 2-3 semanas en una sola medición (12) y puede realizarse en cualquier momento del día debido a que no se ve afectada por los alimentos consumidos durante el día (13).

Por ello la concentración de fructosamina se puede utilizar clínicamente como un marcador reciente del metabolismo de carbohidratos como ocurre durante el embarazo. Este examen tiene la ventaja de ser un método simple, rápido, de bajo costo, preciso y factible de automatizar (8).

VALORES REFERENCIALES

NORMAL	205 – 285 $\mu\text{mol/l}$
---------------	---

Fuente: Diagnostico y Monitorización de la Diabetes Mellitus desde el laboratorio 2005 (35).

Métodos de determinación de fructosamina

- ✓ Método colorimétrico (espectrofotométrico): la fructosamina puede reducir el colorante nitroazul de tetrazolio.

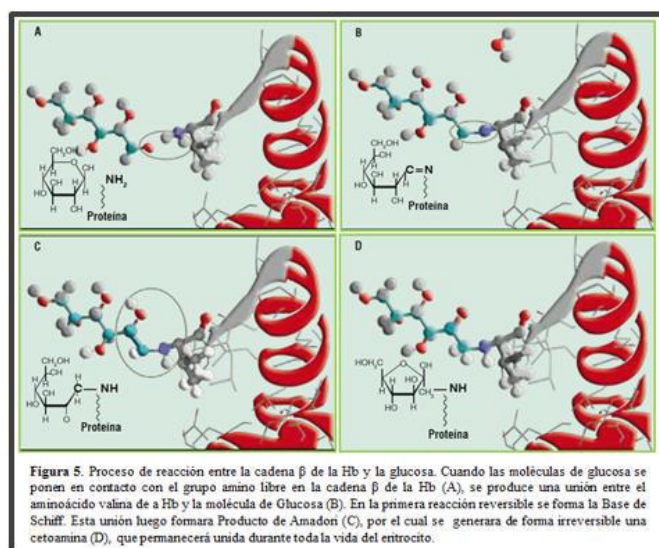
1.4.1.6 GLICACION

La glicación es un proceso de reacción de los grupos Amino (aminoácidos, péptidos y proteínas) con el grupo carbonilo de los carbohidratos reductores (glucosa, fructosa, triosas).

El proceso de glicación se da en tres etapas:

- 1) Durante la primera etapa que ocurre en horas se da la formación de la Base de Schiff, esta base es la asociación reversible de carbohidratos con las proteínas (reacción entre el grupo amino de la lisina con el grupo carbonilo de la glucosa).
- 2) En la segunda etapa se da la formación del Producto de Amadori a partir de la base de Schiff, esta base se reordena y forma el producto de Amadori que tiene una forma más estable (cetoamina o Fructosamina).
- 3) Finalmente, el producto de Amadori experimenta re arreglos moleculares los cuales incluyen deshidratación, condensación, oxidación y ciclación; estos procesos perduran semanas o meses formando compuestos, los cuales pueden ser coloreados como también ser fluorescentes. Fisiológicamente la formación de los compuestos mencionados anteriormente, están determinados por la presencia de carbohidratos reductores (principalmente la glucosa) y por el mayor tiempo de contacto de la proteína a estos carbohidratos. El proceso de glicación en sus etapas iniciales no son superados por las proteínas que tiene recambio rápido; sin embargo ocurre todo lo contrario con las proteínas de vida media larga, las cuales llegan hasta las etapas finales de glicación y consiguen formar los productos de glicación avanzada (AGEs) (30,31).

Figura N° 3.- Proceso de reacción entre la cadena beta de la Hemoglobina y la Glucosa.



Fuente: La HbA1c en el diagnóstico y en el manejo de la diabetes 2010 (31)

1.4.1.7 TTOG

El este de tolerancia oral a la glucosa (TTOG) es una prueba de provocación, mediante esta prueba se estudia la eficacia del cuerpo para metabolizar la glucosa. Esta prueba aporta información sobre el estado de diabetes latente y distingue a los pacientes metabólicamente sanos de otros pacientes con alteración del metabolismo de la glucosa.

Según la OMS para realizar esta prueba se debe preparar al paciente con una serie de instrucciones para obtener un resultado confiable.

Tabla N° 7.- Criterios de la OMS para el TTOG

CRITERIOS
<ul style="list-style-type: none">➤ En primer lugar, la paciente debe tomar el preparado (75g glucosa / 375 ml agua) en los primeros 5-10 minutos.➤ Extracción sanguínea antes de ingerir la preparación de glucosa y a los 120 minutos después de haber ingerido la glucosa (opcional 60 y 90 minutos.)➤ El paciente debe realizar un ayuno de 12 horas antes de realizar la prueba TTOG.➤ El paciente debe de consumir carbohidratos en los 3 días previos a la prueba (min. 200 gramos al día.)➤ Para no alterar los resultados del TTOG el paciente no debe estar recibiendo medicación.

Fuente: Diagnóstico y Monitorización de la Diabetes Mellitus desde el laboratorio 2005 (33).

Respecto al TTOG debemos saber que puede verse afectada por el estrés metabólico (infecciones, náuseas, tabaquismo) y debido a tratamientos farmacológicos (esteroides, estrógenos).

1.4.1.8 CRITERIOS DE DIAGNOSTICO PARA DMG

Actualmente no existe un consenso uniforme para el diagnóstico de DMG. La principal razón es que los criterios iniciales fueron diseñados para identificar a las mujeres gestantes que tiene un alto riesgo de desarrollar diabetes luego del embarazo (35).

Diversas comunidades científicas han modificados los criterios de diagnóstico de la DMG. Estas comunidades científicas toman en cuenta si la muestra es sangre total o plasma, el método de análisis, porcentaje de glucosa anhidra que se agrega a la bebida y el tiempo transcurrido del TTOG (36)

Tabla N° 8.- Criterios de diagnóstico en la prueba TTOG de 3 horas con 100 g de glucosa para DMG.

CRITERIOS	O'SULLIVAN *	NDDG **	Carpenter/Coustan ***
	mg/dl	mg/dl	mg/dl
Glicemia en ayunas	90	105	95
Glicemia 1 hora poscarga	165	190	180
Glicemia 2 hora poscarga	145	165	155
Glicemia 3 hora poscarga	125	145	140
NDDG: National Diabetes Data Group. * Sangre venosa Total ** Glucemia en plasma venoso *** Plasma sanguíneo, glucosa-oxidasa o hexoquinasa.			

Fuente: Diabetes Mellitus Gestacional: una aproximación a los conceptos actuales sobre estrategias diagnosticas 2016 (1).

Tabla N° 9.- Criterios de Diagnóstico para DMG mediante el enfoque de un paso.

Criterios diagnostico	Glicemia en ayunas mg/dl	Glicemia 1 hora poscarga mg/dl	Glicemia 2 horas poscarga mg/dl
WHO	126 (7.0 mmol/L)	-	140 (7.8 mmol/L)
IADPSG	92 (5.1 mmol/L)	180 (10.0 mmol/L)	153 (8.5 mmol/L)
WHO: World Health Organization IADPSG: Asociación Internacional de Grupos de Estudio de Diabetes y Embarazo			

Fuente: Diabetes Mellitus Gestacional: una aproximación a los conceptos actuales de estrategias diagnosticas 2016 (1).

Actualmente la falta de evidencia de superioridad de una prueba sobre otra para el diagnóstico de Diabetes Mellitus Gestacional genera controversia a la hora de determinar el mejor método para el diagnóstico de esta enfermedad en las gestantes. Las grandes comunidades científicas requieren tener un concepto uniforme y claro para determinar la mejor prueba para el diagnóstico de la DMG (1).

Utilizar una determinada prueba depende del número de casos nuevos de DMG en la zona (incidencia), de riesgo para desarrollar DMG en un tiempo prolongado y de buscar un manejo adecuado para gestantes y así evitar la gran cantidad de complicaciones que genera esta enfermedad (1)

La OMS recomienda en sus artículos realizar el TTOG en las gestantes que se encuentran cursando las semanas 24-28 de. Incluyendo dentro de sus criterios para el diagnóstico de DMG si se cumplen uno o más de los siguientes criterios:

CLASIFICACIÓN DE LA HIPERGLICEMIA EN EL EMBARAZO DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD	
Glicemia en Ayuna	92-125 mg/dl
Glucosa Plasmática tras 1 Horas de carga oral de 75 g de Glucosa	≥180 mg/dl
Glucosa Plasmática tras 1 Horas de carga oral de 75 g de Glucosa	153-199 mg/dl

Fuente: Federación Internacional de Diabetes 2015

1.4.2 DEFINICION DE TERMINOS

- Diabetes Mellitus Gestacional: diabetes que ocurre durante el embarazo.
- Diabetes Gestacional: diabetes diagnosticada en el embarazo.
- Glucosa: glucosa que está presente en la sangre y representa la fuente principal de energía para el organismo.
- Glucosa en ayuna (GA): cantidad de glucosa en la sangre con un ayuno de 8-10 horas.
- Glucosa al azar (RBG): cantidad de glucosa en la sangre en cualquier momento del día.
- HbA1c: sustancia que se forma a partir de las reacciones bioquímicas de la HbA y la glucosa presente en la circulación.
- Examen de HbA1c: análisis de laboratorio que refleja el promedio de las mediciones de la glicemia en la sangre en los último 3-4 meses (largo plazo).

- h) Fructosamina: sustancia que se forma a partir de la interacción entre la glucosa y la albumina.
- i) Examen de fructosamina: análisis de laboratorio que refleja el promedio de glicemia en sangre en las últimas 2-3 semanas (corto plazo).
- j) ACOG: Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos.
- k) NADG: Grupo Nacional de Información en Diabetes.
- l) IADPSG: Asociación Internacional e Grupos de Estudio de Diabetes y Embarazo.

1.4.3 FORMULACION DE LA HIPOTESIS

Ha: existe correlación significativa entre Glicemia en ayunas con HbA1c y la Glicemia en Ayunas con Fructosamina en gestantes sin y con DMG.

Ho: no existe correlación significativa entre Glicemia en ayunas con HbA1c y la Glicemia en ayunas con Fructosamina en gestantes sin y con DMG.

Donde:

Ha: Hipótesis alternativa

Ho: Hipótesis nula

CAPITULO II: MÉTODOS

2.1 DISEÑO METODOLOGICO

2.1.1 TIPO DE INVESTIGACION

El estudio es cuantitativo, ya que se realiza la edición numérica y se realiza un análisis estadístico de los datos recolectados para así probar la hipótesis.

Es correlacional, ya que se determina la correlación entre las 2 variables de estudio.

2.1.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

El estudio es observacional, ya que el investigador no posee a facultad de manipular las variables, el investigador mide analiza, pero no interviene.

El estudio es corte trasversal, debido a que las variables se midieron una sola vez en un solo momento.

2.1.3 POBLACION

Gestante mayor de 18 años que acude al servicio e laboratorio para realizarse el TTOG en el Hospital “San Bartolomé” durante el año 2017.

2.1.4 MUESTRA Y MUESTREO

Datos de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión que acudieron al servicio de laboratorio para realizarse el TTOG en el Hospital “San Bartolomé” durante el año 2017.

Este estudio utilizo una muestra de la población detallada líneas arriba. El tipo de muestreo utilizado fue no probabilístico. Para el cálculo del tamaño muestral se utilizó la fórmula de estimación basada en el coeficiente de correlación entre dos variables. (VER ANEXO N° 1).

2.1.4.1 CRITERIOS DE INCLUSION

- Gestantes que completaron el TTOG.
- Gestante mayor de edad (≥ 18 años)

2.1.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSION

- Gestantes con diagnóstico de diabetes antes del estudio.
- Gestantes con alguna enfermedad terminal o crónica.

2.1.5 VARIABLES

Variables de estudio

- ✓ Glucosa basal
- ✓ HbA1c
- ✓ Fructosamina

Variables sociodemográficas

- ✓ Edad
- ✓ Número de hijos
- ✓ Semanas de embarazo
- ✓ Antecedentes Personales

2.1.6 TECNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Las muestras de sangre fueron extraídas de las gestantes que acudieron al servicio de laboratorio a realizarse el TTOG con un ayuno de 8-10 horas. La muestra se guardó para realizar luego el análisis de glucosa basal, HbA1c y Fructosamina el mismo día de la extracción.

El análisis de las pruebas se realizó con el equipo KROMA, *Analizador automatizado de acceso aleatorio para bioquímica*.

Glucosa basal: fue evaluada mediante un test in vitro para su determinación cuantitativa en suero o plasma, mediante el método enzimático colorimétrico (punto final) *glucosure mr*. En el sistema Linear Chemicals. Los valores se expresan en mg/dl, con un intervalo de referencia entre 70-115 mg/dl.

HbA1c: este test fue evaluado mediante un test in vitro para su determinación cuantitativa en sangre total, mediante el método Turbidimetría - látex en el sistema Linear Chemicals. Los valores se expresan en % con un intervalo de referencia 4.2-4.8%.

Fructosamina: se evaluó mediante un test in vitro para su determinación cuantitativa en suero, mediante el método cinético colorimétrico en el sistema ClonaTest. Los valores se expresan en $\mu\text{mol/l}$, con intervalos de referencia de 205-285 $\mu\text{mol/l}$.

Para poder formar los 2 grupos en este estudio se tomaron los resultados del TTOG realizado en el ara de Bioquímica. Los grupos formados fueron:

GRUPO 1: gestantes sin DMG (aquellas que no cumplen con ningún criterio de la OMS)

GRUPO 2: gestantes con DMG (aquellas que cumplen con uno o más criterios de la OMS)

CLASIFICACIÓN DE LA HIPERGLICEMIA EN EL EMBARAZO DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD	
Glicemia en Ayuna	92-125 mg/dl
Glucosa Plasmática tras 1 Horas de carga oral de 75 g de Glucosa	≥ 180 mg/dl
Glucosa Plasmática tras 1 Horas de carga oral de 75 g de Glucosa	153-199 mg/dl

Fuente: Federación Internacional de Diabetes 2015

El instrumento de recolección de datos de las muestras analizadas se realizó mediante el Formado de Datos Analizados (VER ANEXO N° 2).

El instrumento de recolección de datos de las gestantes se realizó mediante el Formato de Recolección de Datos en el cual se aplicará una Encuesta (VER ANEXO N° 3).

2.1.7 PROCEDIMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

- Presentación del proyecto de investigación al Hospital “San Bartolomé”.
Se presentó el proyecto de investigación en la oficina de docencia e investigación del Hospital para que sea revisado por los investigadores asignados del hospital.
- Permiso para análisis de muestras y Acceso a las H.C del Hospital “San Bartolomé”
El presente proyecto luego de ser analizado y aceptado por la oficina de docencia e investigación del hospital, se solicitó los permisos respectivos para analizar las muestras y tener acceso a las historias clínicas de las gestantes que se atendieron en el hospital “San Bartolomé”
- Se presentó un consentimiento informado donde la gestante evaluó si desea o no participar en el estudio (VER ANEXO N° 5)

Para el análisis de los resultados se utilizó el programa Statistical Packge for the Social Sciences (SPSS) versión 24 y Microsoft Excel 2016 para WINDOWS. Para la presentación de las variables cuantitativas, se establecieron los promedios y sus respectiva D.S. Para las variables cualitativas se expresaron en porcentajes.

El nivel de significancia para todos los análisis estadísticos fue de 0.05. lo que significa que toda vez que el valor de p sea menor que 0.05, el resultado se consideró estadísticamente significativo.

2.1.8 CONSIDERACIONES ETICAS

La presente tesis cumplirá con todos los siguientes puntos éticos:

- El estudio realizado en esta investigación no implica un riesgo para la paciente pues no realizaremos ninguna intervención o modificación de alguna variables biológica, fisiológica o social de la paciente. A si mis contaremos con un formato de códigos para los datos, lo cual nos permitirá mantener la privacidad de los pacientes.
- El estudio respetara los cuatro principios éticos (autonomía, beneficencia, no maleficiencia y justicia).
- El estudio tendrá en cuenta la resolución establecida por el Colegio de Tecnólogos Médicos del Perú N° 071-CTMP-CN/2010 “Por la cual se establece normal científicas y técnicas de la investigación en salud”. Resaltando la importancia de contribuir con las ciencias de salud para preservarla y promoverlo. Realizar la investigación con calidad y responsabilidad y finalmente contribuyendo al desarrollo de la profesión.
- Se cumplirá con la LEY N° 26842 – Ley General de Salud, donde se hace mención de la confiabilidad de la información recolectada producto de la investigación.

CAPITULO III: RESULTADOS

3.1 RESULTADOS

La población de estudio estuvo conformada por 200 gestantes de las cuales solo 144 cumplieron con los criterios de inclusión. Las 144 gestantes se dividieron en 2 grupos tomando en cuenta los resultados del TTOG y los criterios de diagnóstico de DMG según la OMS. Los 2 grupos formados fueron: gestantes sin DMG (grupo 1) conformada por el 78% del total de la población y las gestantes con DMG (grupo 2) con el 22% del total de la población. El rango de edad para las gestantes sin DMG fue de 18 a 41 años, mientras que para las gestantes con DMG fue de 20-40 años. Todas las gestantes fueron atendidas en el servicio de laboratorio del Hospital “San Bartolomé” en el año 2017.

Tabla N° 10.- Características clínicas y bioquímicas de la población en estudio del hospital “San Bartolomé”. 2017

	GESTANTES	
	SIN DIABETES MELLITUS GESTACIONAL n(DS) ^a	CON DIABETES MELLITUS GESTACIONAL n(DS) ^a
Edad (años)	26.6 (5.13)	31.7 (5.56)
Glucosa Basal (mg/dl)	81.2 (5.97)	100.2 (13.3)
Hb1Ac (%)	4.1 (0.4)	4.3 (0.5)
Fructosamina (μmol/l)	190 (31.4)	196 (24.4)
Número de hijos	0 hijos (55%)	2 o más hijos (49%)
Trimestre de Embarazo	3er Trimestre (69%)	3er Trimestre (68%)
Totales	112	32

a. Los datos están expresados como promedio (DS) o porcentaje de participantes.

Como se muestra en la tabla N° 10, se observó un mayor nivel de glucosa basal en las gestantes con DMG que en gestantes sin DMG (100.2 mg/dl frente 81.2 mg/dl). En el caso de HbA1c y Fructosamina la diferencia fue mínima entre ambos grupos (0.2% y 6 μmol/l respectivamente). El grupo de gestantes sin DMG está conformado en su mayoría por gestantes nulíparas; mientras que el grupo de gestantes con DMG lo está, por gestantes multíparas. La mayoría de gestantes de ambos grupos se encuentran en el 3er trimestre de embarazo (≥ 28 semanas).

Con la finalidad de conocer el comportamiento de datos se realizó un análisis descriptivo por grupo de gestantes sin y con DMG.

Tabla N° 11.- Niveles de Glucosa Basal, HbA1c y Fructosamina, según grupo de diagnóstico. HONADOMANI “San Bartolomé”. Lima-2017.

	GESTANTES	
	Sin Diabetes Mellitus Gestacional	Con Diabetes Mellitus Gestacional
VARIABLES	Glucosa Basal (mg/dl)	
MEDIA	81.16	100.2
D.S	5.9	13.3
MAX	91	165
MIN	67	92
VARIABLE	HbA1c (%)	
MEDIA	4.1	4.3
D.S	0.4	0.5
MAX	4.9	5.4
MIN	1.9	3.5
VARIABLE	Fructosamina (μmol/l)	
MEDIA	190.3	196.8
D.S	31.5	24.4
MAX	250	269
MIN	100	109
N	112 (78%)	32 (22%)

Continuando con el análisis descriptivo, ambos grupos fueron clasificados de acuerdo a la edad (años) según el Ministerio de Salud, considerando Joven a aquellas gestantes que tengan una edad entre 18ª 29 años y Adulta entre 30 a 59 años (5).

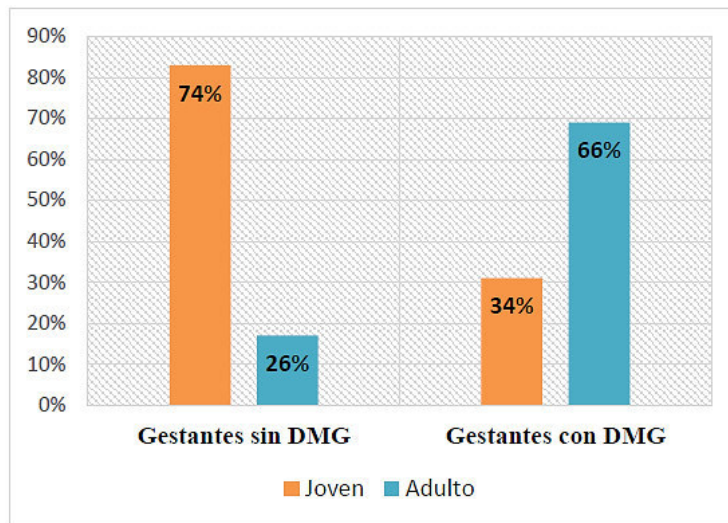


Figura N° 4.- Clasificación de gestantes sin y con DMG según edad.

Como se muestra en la figura N° 4 el grupo de gestantes sin DMG está conformado por un mayor porcentaje de gestantes jóvenes; a diferencia del grupo de gestantes con DMG que está conformado por gestantes adultas. El grupo de gestantes sin DMG el promedio de edad fue de 26.6 ± 5.13 años con un valor mínimo de 18 años y máximo de 41 años, mientras que en el grupo de gestantes con DMG el promedio de edad fue de 31.7 ± 5.56 años con un valor mínimo de 20 años y máximo de 40 años.

Se realizó la “Prueba de Chi cuadrado” para evaluar la asociación entre las gestantes con y sin DMG según edad (joven y adulto), la prueba fue significativa con un valor de $\chi^2=34.4$ y $p=0.000$; por lo tanto, podemos decir que existe una asociación entre gestantes sin DMG y gestantes jóvenes, como también existe una asociación entre gestantes con DMG y gestantes adultas.

Luego ambos grupos fueron clasificados de acuerdo al número de hijos según la OMS, considerando Nulípara a aquellas gestantes que no tienen hijos, Primípara las que tienen 1 solo hijo y Multíparas aquellas que tiene más de 2 hijos (37).

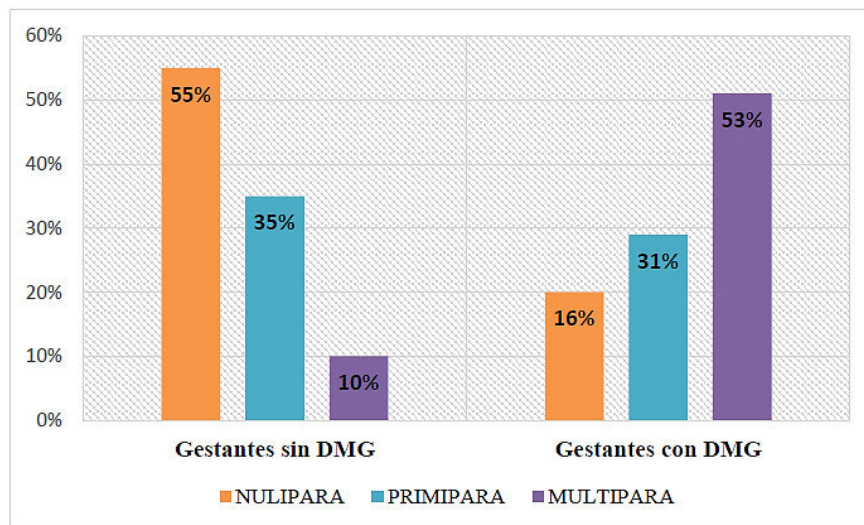


Figura N° 5.- Clasificación de Gestantes sin y con DMG según Número de hijos.

Como muestra la figura N° 5 el grupo de gestantes sin DMG está conformado en un mayor porcentaje por gestantes nulíparas; mientras que las gestantes con DMG lo está por gestantes multíparas.

Encontramos asociación entre gestantes sin DMG y gestantes nulíparas; así como también se encontró una asociación entre gestantes con DMG y gestantes multíparas cuando se realizó “la Prueba de Chi cuadrado” para evaluar la asociación entre las gestantes con y sin DMG según el número de hijos (nulípara, primípara y multípara), donde la prueba fue significativa con un valor de $\chi^2=7.84$ y $p=0.020$.

Prosiguiendo con el análisis descriptivo, ambos grupos fueron clasificados de acuerdo al trimestre de embarazo en el que se encuentran según la OMS, considerando 2° trimestre aquellas que tengan 15-27 semanas y 3° trimestres aquellas que tengan ≥ 28 semanas. Consideramos a partir del 2° trimestre ya que la Resistencia fisiológica a la Insulina que puede llevar al desarrollo de una DMG se genera a partir de la semana 20 (2° trimestre) (37).

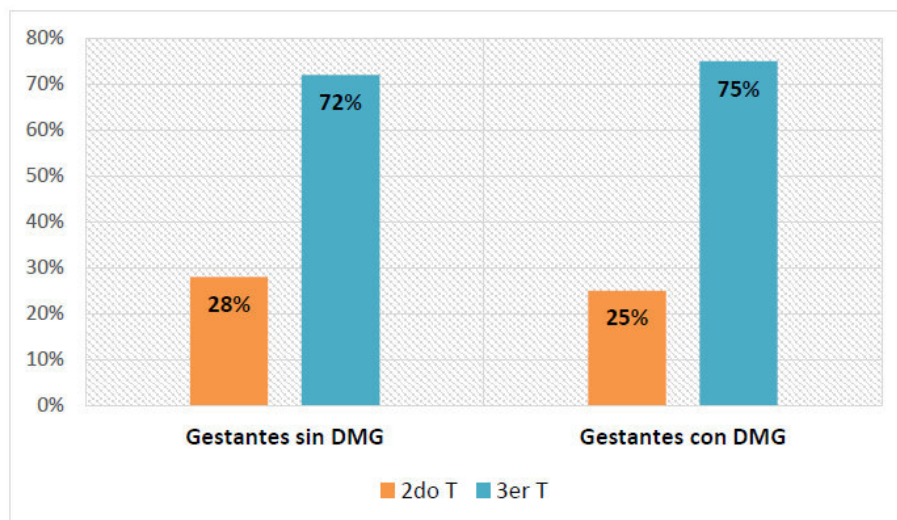


Figura N° 6.- Clasificación de gestantes sin y con DMG según Trimestre de embarazo.

Como se muestra en la Figura N° 6 ambos grupos presentan mayor cantidad de gestantes que se encuentran en el 3er trimestre de embarazo.

Cuando se realizó “la prueba de Chi cuadrado” para evaluar la asociación entre las gestantes con y sin DMG según trimestre de embarazo (2do y 3er trimestre), la prueba fue no significativa con un valor de $\chi^2=1.75$ y $p=4.17$.

Para culminar con el análisis descriptivo, ambos grupos fueron clasificados según la cantidad de antecedentes personas que informaron tanto en la historia clínica como en las encuestas realizadas en este trabajo de investigación.

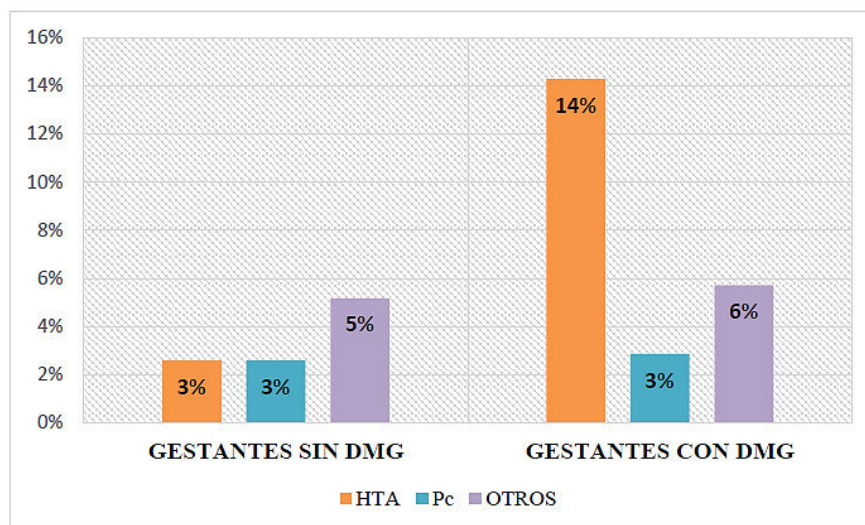


Figura N° 7.- Clasificación de gestantes sin y con DMG según Antecedentes Personales.

Como se muestra en la figura N° 7 se observó que las gestantes con DMG presentan con mayor frecuencia el antecedente de hipertensión arterial (HTA) en comparación con las gestantes sin DMG (14% frente a 3%). En cuanto al antecedente de Preclamsia (Pc) y otros (Cáncer Tuberculosis, Alergias, etc.) en ambos grupos el porcentaje de gestantes que presentan estos antecedentes fue muy bajo.

Encontramos asociación entre gestantes con DMG y el antecedente personal de HTA cuando se realizó “la prueba de Chi cuadrado” para evaluar la asociación entre las gestantes con y sin DMG según los antecedentes personales (HTA, Preclamsia y Otros), donde la prueba fue significativa con un valor de $\chi^2=7.35$ y $p=0.007$.

Con el propósito de utilizar una prueba estadística acertada para evaluar la correlación que existe entre la glucosa basal y HbA1c; así como la correlación entre glucosa basal y Fructosamina en gestantes sin DMG (grupo 1) primero se realizó la prueba de Normalidad para las 3 variables (glucosa basal, HbA1c y fructosamina) y así poder distinguir si los datos de cada variable tienen o no una distribución normal, para ello se utilizó la “PRUEBA DE KOLMOGOROV - SMIRNOV” debido a que este grupo cuenta con más de 50 casos ($n=112$).

Tabla N° 12.- “Prueba De Kolmogorov - Smirnof” para glucosa basal, HbA1c y fructosamina en gestantes sin DMG (grupo 1, n=112)

	Media	Prueba de Normalidad		<i>p</i>
		DS	Sig*	
Glucosa Basal	81.2	5.97	0.015	< 0.05
HbA1c	4.1	0.43	0.009	< 0.05
Fructosamina	190	31.4	0.000	< 0.05

(*) Valor de *p*

En la tabla N° 12 se aplicó la prueba de normalidad donde se determinó que las tres variables poseen una distribución normal.

Para realizar la prueba de correlación entre Glucosa Basal-HbA1c y Glucosa Basal-Fructosamina en gestantes sin DMG, primero tendremos en cuenta la prueba de normalidad realizada a las tres variables donde se determinó que Glucosa Basal, HbA1c y Fructosamina tienen una distribución no normal (ver tabla N° 12). Luego se realizó la “Prueba De Correlación De Pearson (para variables con distribución normal) o Spearman (para variables de distribución no normal)” según los resultados de las pruebas tendremos que un valor de $p < 0.05$ resulta estadísticamente significativo.

Tabla N° 13.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y HbA1c en gestantes sin DMG (grupo 1)

		Glucosa Basal	HbA1c
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.158
	Sig. (bilateral) (*)		.090
	N	112	112
HbA1c	Coefficiente de Correlación	.158	1
	Sig. (bilateral) (*)	.090	
	N	112	112

(*) Valor de *p*

La tabla N° 13 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y HbA1c e gestantes sin DMG, donde no se encontró correlación significativa.

Tabla N° 14.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y fructosamina en gestantes sin DMG (grupo 1)

		Glucosa Basal	Fructosamina
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.068
	Sig. (bilateral) (*)		.457
	N	112	112
Fructosamina	Coefficiente de Correlación	.068	1
	Sig. (bilateral) (*)	.457	
	N	112	112

(*) Valor de p

La tabla N° 14 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y fructosamina en gestantes sin DMG, donde no se encontró correlación significativa.

Para realizar la prueba de correlación entre las variables según edad en gestantes sin DMG, primero se determinó la normalidad de las variables glucosa basal, HbA1c y fructosamina en gestantes jóvenes y en gestantes adultas utilizando la “Prueba De Kolmogorov - Smirnov” debido a que son más 50 casos. Luego se realizó la “Prueba De Correlación De Pearson (para las variables con distribución normal) o Spearman (para las variables de distribución no normal)” según los resultados de las pruebas tendremos que un valor de $p < 0.05$ resulta estadísticamente significativo.

Tabla N° 15.- “Prueba De Kolmogorov - Smirnov” para glucosa basal HbA1c y fructosamina en gestantes sin DMG según edad.

Edad	Variable	Prueba de Normalidad	p
Joven (n=83)	Glucosa Basal	0.018	< 0.05
	HbA1c	0.009	< 0.05
	Fructosamina	0.014	< 0.05
Adulto (n=29)	Glucosa Basal	0.515	> 0.05
	HbA1c	0.234	> 0.05
	Fructosamina	0.003	< 0.05

De acuerdo a los resultados encontrados en la prueba de normalidad, las variables glucosa basal y HbA1c en las gestantes jóvenes tiene una distribución no normal, se procedió a realizar la Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 16.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y HbA1c en gestantes jóvenes sin DMG.

		Glucosa Basal	HbA1c
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.128
	Sig. (bilateral) (*)		.317
	N	83	83
HbA1c	Coefficiente de Correlación	.128	1
	Sig. (bilateral) (*)	.317	
	N	83	83

(*) Valor de p

La tabla N° 16 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y HbA1c e gestantes jóvenes, donde no se encontró correlación significativa.

De acuerdo a los resultados encontrados en la prueba de normalidad, las variables glucosa basal y HbA1c en gestantes adultas tienen una distribución normal, se procedió a realizar a “Prueba De Correlación De Pearson”.

Tabla N° 17.- “Prueba De Correlación De Pearson” entre glucosa basal y HbA1c en gestantes adultas sin DMG (grupo 2)

		Glucosa Basal	HbA1c
Glucosa Basal	Correlación de Pearson	1	.137
	Sig. (bilateral) (*)		.349
	N	29	29
HbA1c	Correlación de Pearson	.137	1
	Sig. (bilateral) (*)	.349	
	N	29	29

(*) Valor de p

La tabla N° 17 muestra el resultado de correlación de Pearson entre glucosa basal y HbA1c en gestantes adultas donde no se encontró correlación significativa.

De acuerdo a los resultados encontrados al realizar la prueba de normalidad en gestantes jóvenes, las variables glucosa basal fructosamina tienen una distribución no normal por ello se procedió a realizar la Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 18.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y fructosamina en gestantes jóvenes sin DMG (grupo 1).

		Glucosa Basal	Fructosamina
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.023
	Sig. (bilateral) (*)		.860
	N	83	83
Fructosamina	Coefficiente de Correlación	.023	1
	Sig. (bilateral) (*)	.860	
	N	83	83

(*) Valor de p

La tabla N° 18 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre la glucosa basal y fructosamina en gestantes jóvenes, donde no se encontró correlación significativa.

De acuerdo a los resultados encontrados al realizar la prueba de normalidad en gestantes adultas, la variable glucosa basal tiene una distribución normal y fructosamina tiene una distribución no normal, se procedió a realizar La Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 19.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y fructosamina en gestantes adultas sin DMG (grupo 1).

		Glucosa Basal	Fructosamina
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.166
	Sig. (bilateral) (*)		.256
	N	29	29
Fructosamina	Coefficiente de Correlación	.166	1
	Sig. (bilateral) (*)	.256	
	N	29	29

(*) Valor de p

La tabla N° 19 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y fructosamina en gestantes adultas, donde no se encontró correlación significativa.

Para realizar la prueba de correlación entre variables según el número de hijos en gestantes sin DMG, primero se determinó la normalidad de las variables en gestantes nulíparas utilizando la “Prueba De Kolmogorov - Smirnof” debido a que son más 50 casos; mientras que para las variables en gestantes primíparas y multíparas se utilizó la prueba de Normalidad Shapiro-Wilk debido a que son menos de 50 casos. Luego se realizó la “Prueba De Correlación De Pearson (variables con distribución normal) o Spearman (variables con distribución no normal)” considerando un valor de $p < 0.05$ estadísticamente significativo.

Tabla N° 20.- “Prueba De Kolmogorov - Smirnof” para glucosa basal, HbA1c y fructosamina en gestantes sin DMG según número de hijos – nulíparas.

Número de Hijos	Variable	Prueba de Normalidad	<i>p</i>
Nulípara (n=61)	Glucosa Basal	0.048	< 0.05
	HbA1c	0.197	> 0.05
	Fructosamina	0.000	< 0.05

Tabla N° 21.- “Prueba De Shapiro - Wilk” para glucosa basal, HbA1c y fructosamina en gestantes sin DMG según número de hijos - primíparas y multíparas.

Número de Hijos	Variable	Prueba de Normalidad	<i>p</i>
Primípara (n=40)	Glucosa Basal	0.238	> 0.05
	HbA1c	0.001	< 0.05
	Fructosamina	0.009	< 0.05
Multípara (n=11)	Glucosa Basal	0.709	> 0.05
	HbA1c	0.536	> 0.05
	Fructosamina	0.037	< 0.05

Cuando se realizó la prueba de normalidad en las gestantes nulíparas se determinó que la variable glucosa basal tiene una distribución no normal y la HbA1c tiene una distribución normal, por ello se procedió a realizar la Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 22.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y HbA1c en gestantes nulíparas sin DMG.

		Glucosa Basal	HbA1c
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.172
	Sig. (bilateral) (*)		.184
	N	61	61
HbA1c	Coefficiente de Correlación	.172	1
	Sig. (bilateral) (*)	.184	
	N	61	61

(*) Valor de p

La tabla N° 22 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre la glucosa basal y la HbA1c en gestantes nulíparas, donde no se encontró correlación significativa.

Cuando se realizó la prueba de normalidad en las gestantes nulíparas se determinó que las variables glucosa basal y fructosamina tienen una distribución no normal, por ello se procedió a realizar la Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 23.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y fructosamina en gestantes nulíparas sin DMG (grupo 1).

		Glucosa Basal	Fructosamina
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.091
	Sig. (bilateral) (*)		.485
	N	61	61
Fructosamina	Coefficiente de Correlación	.091	1
	Sig. (bilateral) (*)	.485	
	N	61	61

(*) Valor de p

La tabla N° 23 muestra e resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y fructosamina en gestantes nulíparas donde no se encontró correlación significativa.

Cuando se realizó la prueba de normalidad e las gestante primíparas y multíparas se determinó que la variable glucosa basal tiene una distribución normal y la HbA1c tiene

una distribución no normal, por ello se procedió a realizar la Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 24.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y HbA1c en gestantes primíparas sin DMG.

		Glucosa Basal	HbA1c
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.161
	Sig. (bilateral) (*)		.320
	N	40	40
HbA1c	Coefficiente de Correlación	.161	1
	Sig. (bilateral) (*)	.320	
	N	40	40

(*) Valor de p

La tabla N° 24 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y HbA1c en gestantes primíparas, donde no se encontró correlación significativa.

Cuando se realizó la prueba de normalidad en las gestantes primíparas se determinó que la variable glucosa basal tiene una distribución normal y la fructosamina tiene una distribución no normal, por ello se procedió a realizar la Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 25.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y fructosamina en gestantes primíparas sin DMG.

		Glucosa Basal	Fructosamina
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.065
	Sig. (bilateral) (*)		.690
	N	40	40
Fructosamin a	Coefficiente de Correlación	.065	1
	Sig. (bilateral) (*)	.690	
	N	40	40

(*) Valor de p

La tabla N° 25 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y fructosamina en gestantes primíparas, donde no se encontró correlación significativa.

Cuando se realizó la prueba de normalidad en las gestantes multíparas se determinó que las variables glucosa basal y HbA1c tiene una distribución normal por ello se procedió a realizar la “Prueba De Correlación De Pearson”.

Tabla N° 26- “Prueba De Correlación De Pearson” entre glucosa basal y HbA1c en gestantes multíparas sin DMG.

		Glucosa Basal	HbA1c
Glucosa Basal	Correlación de Pearson	1	-.126
	Sig. (bilateral) (*)		.712
	N	11	11
HbA1c	Correlación de Pearson	-.126	1
	Sig. (bilateral) (*)	.712	
	N	11	11

(*) Valor de p

La tabla N° 26 muestra el resultado de la correlación de Pearson entre glucosa basal y HbA1c en gestantes multíparas, donde no se encontró correlación significativa.

Cuando se realizó la prueba de normalidad en las gestantes multíparas se determinó que la variable glucosa basal tiene distribución normal y la fructosamina tiene una distribución no normal, por ello se procedió a realizar la Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 27.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y fructosamina en gestantes multíparas sin DMG.

		Glucosa Basal	Fructosamina
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.493
	Sig. (bilateral) (*)		.124
	N	11	11
Fructosamina	Coefficiente de Correlación	.493	1
	Sig. (bilateral) (*)	.124	
	N	11	11

(*) Valor de p

La tabla N° 27 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y fructosamina en gestantes multíparas, donde no se encontró correlación significativa.

Para realizar la prueba de correlación entre variables según trimestre de embarazo en gestantes sin DMG, primero se determinó la normalidad de las variables glucosa basal, HbA1c y fructosamina en gestantes que se encuentran en el 2do trimestre de embarazo; para ello se utilizó la “Prueba De Shapiro - Wilk” debido a que son menos de 50 casos, mientras que para las variables glucosa basal, HbA1c y Fructosamina en gestantes que se encuentran en el 3er trimestre se utilizó la Prueba de Normalidad Kolmogorov-Smirnof debido a que son más de 50 casos. Luego se realizó la “Prueba De Correlación De Pearson (variables con distribución normal) o Spearman (variables con distribución no normal)” según los resultados de las pruebas tendremos que un valor de $p < 0.05$ resulta estadísticamente significativo.

Tabla N° 28.- “Prueba De Shapiro - Wilk” para glucosa basal, HbA1c y Fructosamina en gestantes sin DMG según trimestre de embarazo.

Trimestre	Variable	Prueba de Normalidad	p
2do Trimestre (n=32)	Glucosa Basal	0.200	> 0.05
	HbA1c	0.069	> 0.05
	Fructosamina	0.057	> 0.05

Tabla N° 29.- “Prueba De Kolmogorov - Smirnof” para glucosa basal, HbA1c y Fructosamina en gestantes sin DMG según trimestre de embarazo.

Trimestre	Variable	Prueba de Normalidad	p
3er Trimestre (n=80)	Glucosa Basal	0.044	> 0.05
	HbA1c	0.090	> 0.05
	Fructosamina	0.001	< 0.05

Cuando se realizó la prueba de normalidad en las gestantes que se encuentran en el 2do trimestre de embarazo se determinó que las variables glucosa basal y HbA1c tienen una distribución normal, por ello se procedió a realizar la “Prueba De Correlación De Pearson”.

Tabla N° 30.- “Prueba De Correlación De Pearson” entre glucosa basal y HbA1c en gestantes del 2do trimestre de embarazo sin DMG.

		Glucosa Basal	HbA1c
Glucosa Basal	Correlación de Pearson	1	.363*
	Sig. (bilateral) (*)		.041
	N	32	32
HbA1c	Correlación de Pearson	.363*	1
	Sig. (bilateral) (*)	.041	
	N	32	32

(*) Valor de p

** La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral)

La tabla N° 30 muestra el resultado de la correlación de Pearson entre glucosa basal y HbA1c en gestantes que se encuentran en el 2do trimestre de embarazo, donde se encontró correlación significativa.

Cuando se realizó la prueba de normalidad en las gestantes que se encuentran en el 2do trimestre de embarazo se determinó que las variables glucosa basal y Fructosamina tienen una distribución normal, por ello se procedió a realizar la “Prueba De Correlación De Pearson”.

Tabla N° 31.- “Prueba De Correlación De Pearson” entre glucosa basal y Fructosamina en gestantes del 2do trimestre de embarazo sin DMG.

		Glucosa Basal	Fructosamina
Glucosa Basal	Correlación de Pearson	1	-.087
	Sig. (bilateral) (*)		.637
	N	32	32
Fructosamin a	Correlación de Pearson	-.087	1
	Sig. (bilateral) (*)	.637	
	N	32	32

(*) Valor de p

La tabla N° 31 muestra el resultado de la correlación de Pearson entre glucosa basal y fructosamina en gestantes que se encuentra en el 2do trimestre de embarazo, donde no se encontró correlación significativa.

Cuando se realizó la prueba de normalidad en las gestantes que se encuentran en el 3er trimestre de embarazo se determinó que la variable glucosa basal tiene una distribución no normal y HbA1c tienen una distribución normal, por ello se procedió a realizar la Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 32.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y HbA1c en gestantes del 3er trimestre de embarazo sin DMG.

		Glucosa Basal	HbA1c
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.112
	Sig. (bilateral) (*)		.323
	N	80	80
HbA1c	Coefficiente de Correlación	.112	1
	Sig. (bilateral) (*)	.323	
	N	80	80

(*) Valor de p

La tabla N° 32 muestra el resultado de correlación entre glucosa basal y HbA1c en gestantes que se encuentran en el 3er trimestre de embarazo, donde no se encontró correlación significativa.

Cuando se realizó la prueba de normalidad en las gestantes que se encuentran en el 3er trimestre de embarazo se determinó que las variables glucosa basal y Fructosamina tienen una distribución no normal, se procedió a realizar la Prueba De Correlación De Spearman

Tabla N° 33.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y fructosamina en gestantes del 3er trimestre de embarazo si DMG.

		Glucosa Basal	Fructosamina
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.114
	Sig. (bilateral) (*)		.313
	N	80	80
Fructosamina	Coefficiente de Correlación	.114	1
	Sig. (bilateral) (*)	.313	
	N	80	80

(*) Valor de p

La tabla N° 33 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y fructosamina en gestantes que se encuentran en el 3er trimestre de embarazo, donde no se encontró correlación significativa.

Con el propósito de utilizar una prueba estadística acertada para evaluar la correlación que existe entre glucosa basal y HbA1c; así como la correlación entre glucosa basal y fructosamina en gestantes con DMG (grupo 2), primero se realizó la prueba de normalidad para las tres variables (glucosa basal, HbA1c y fructosamina) y así poder distinguir si los datos de cada variable tienen o no una distribución normal, para ello se utilizó La “PRUEBA DE SHAPIRO - WILK” debido a que son menos de 50 casos (n=32).

Tabla N° 34.- “Prueba De Shapiro - Wilk” para glucosa basal, HbA1c y fructosamina en gestantes con DMG (grupo 2).

	Media	Prueba de Normalidad		p
		DS	Sig*	
Glucosa Basal	100.1	13.4	0.006	< 0.05
HbA1c	4.2	0.50	0.081	> 0.05
Fructosamina	196.9	24.1	0.011	< 0.05

(*) Valor de p

En la tabla N° 34 a aplicar la prueba de normalidad se obtuvo como resultado que las variables glucosa basal y fructosamina tienen una distribución no normal; mientras que las variables HbA1c tiene una distribución normal.

Para realizar la prueba de correlación entre glucosa basal y HbA1c y fructosamina en gestantes con DMG, primero tendremos en cuenta la prueba de normalidad realizada a las tres variables donde se terminó que glucosa basal y fructosamina tienen una distribución no normal y HbA1c tiene una distribución normal (VER TABLA N° 34). Luego se realizó la “Prueba De Correlación De Pearson (variables con distribución normal) o Spearman (variables con distribución no normal)” según los resultados consideramos un valor de $p < 0.005$ como estadísticamente significativo.

Tabla N° 35.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y HbA1c en gestantes con DMG.

		Glucosa Basal	HbA1c
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.570**
	Sig. (bilateral) (*)		.000
	N	32	32
HbA1c	Coefficiente de Correlación	.570**	1
	Sig. (bilateral) (*)	.000	
	N	32	32

(*) Valor de p

** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral)

La tabla N° 35.- Muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y HbA1c en gestantes con DMG, donde se encontró que la correlación es significativa.

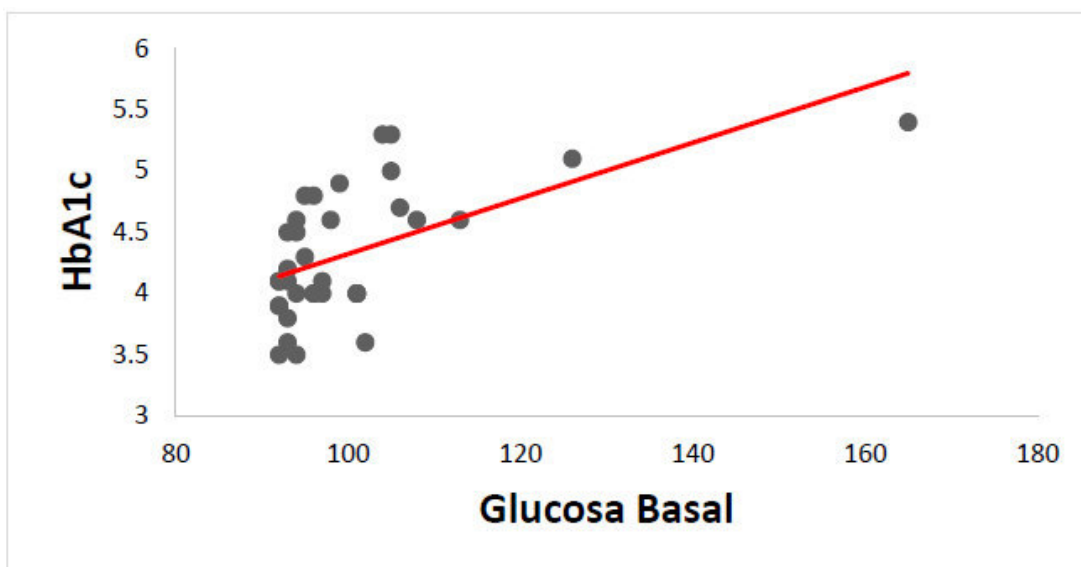


Figura N° 8.- diagrama de Dispersión de Datos de la correlación entre glucosa basal y HbA1c en gestantes con DMG.

Tabla N° 36.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y Fructosamina en gestantes con DMG.

		Glucosa Basal	Fructosamina
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.392*
	Sig. (bilateral) (*)		.020
	N	32	32
Fructosamina	Coefficiente de Correlación	.392	1
	Sig. (bilateral) (*)	.020	
	N	32	32

(*) Valor de p

** La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral)

La tabla N° 36 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y fructosamina en gestantes con DMG donde se encontró que la correlación es significativa.

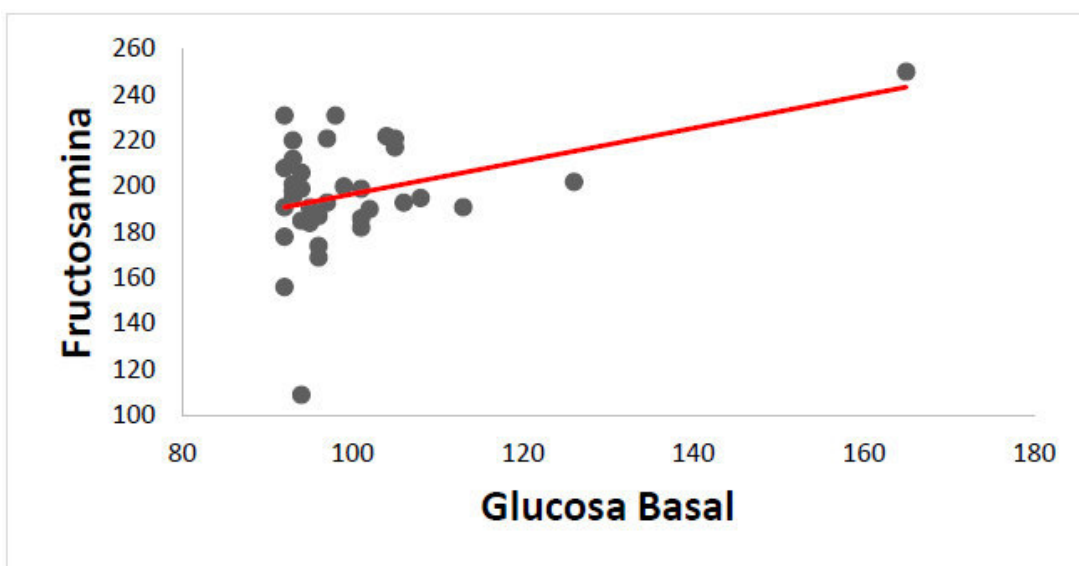


Figura N° 9.- Diagrama de Dispersión de Datos de la correlación glucosa basal y fructosamina en gestantes con DMG.

Para realizar la prueba de correlación entre las variables según edad en gestantes con DMG, primero se determinó la normalidad de las variables glucosa basa, HbA1c y fructosamina en gestantes jóvenes y n gestantes adultas utilizando La “Prueba De

Shapiro - Wilk” debido a que son menos de 50 casos. Luego se realizó La “Prueba De Correlación De Pearson (variables con distribución normal) o Spearman (variables con distribución no normal)” según los resultados consideramos un valor de $p < 0.05$ estadísticamente significativo.

Tabla N° 37.- “Prueba De Shapiro - Wilk” para glucosa basal, HbA1c y fructosamina en gestantes con DMG según edad.

Edad	Variable	Prueba de Normalidad	<i>p</i>
Joven (n=11)	Glucosa Basal	0.003	< 0.05
	HbA1c	0.614	> 0.05
	Fructosamina	0.104	> 0.05
Adulto (n=21)	Glucosa Basal	0.002	< 0.05
	HbA1c	0.257	> 0.05
	Fructosamina	0.003	< 0.05

Al realizar la prueba de normalidad en gestantes jóvenes se determinó que la variable glucosa basal tiene distribución no normal y la HbA1c tiene una distribución normal, por ello se procedió realizar La Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 38.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y HbA1c en gestantes jóvenes con DMG.

		Glucosa Basal	HbA1c
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.665**
	Sig. (bilateral) (*)		.004
	N	11	11
HbA1c	Coefficiente de Correlación	.665**	1
	Sig. (bilateral) (*)	.004	
	N	11	11

(*) Valor de *p*

** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral)

La tabla N° 38 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y HbA1c en gestantes jóvenes donde se encontró que la correlación es significativa.

Al realizar la prueba de normalidad en las gestantes adultas se determinó que la variable glucosa basal tiene una distribución no normal y la HbA1c tiene una

distribución normal, por ello se procedió realizar la Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 39.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y HbA1c en gestantes adultas con DMG.

		Glucosa Basal	HbA1c
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.606**
	Sig. (bilateral) (*)		.017
	N	21	21
HbA1c	Coefficiente de Correlación	.606**	1
	Sig. (bilateral) (*)	.017	
	N	21	21

(*) Valor de p

** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral)

La tabla N° 39.- muestra e resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y HbA1c en gestantes adultas donde se encontró que la correlación es significativa.

Al realizar la prueba de normalidad en las gestantes jóvenes se determinó que la variable glucosa basal tiene una distribución normal y fructosamina tiene una distribución no normal, por ello se procedió a realizar la Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 40.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y fructosamina en gestantes jóvenes con DMG.

		Glucosa Basal	Fructosamina
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.606*
	Sig. (bilateral) (*)		.010
	N	11	11
Fructosamin a	Coefficiente de Correlación	.606*	1
	Sig. (bilateral) (*)	.010	
	N	11	11

(*) Valor de p

** La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral)

La tabla N° 40 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y Fructosamina en gestantes jóvenes, donde se encontró que la correlación es significativa.

Al realizar la prueba de normalidad en las gestantes adultas se determinó que las variables glucosa basal y fructosamina tiene una distribución no normal, se procedió a realizar la Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 41.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y fructosamina en gestantes adultas con DMG.

		Glucosa Basal	Fructosamina
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.687**
	Sig. (bilateral) (*)		.018
	N	21	21
Fructosamina	Coefficiente de Correlación	.687**	1
	Sig. (bilateral) (*)	.018	
	N	21	21

(*) Valor de p

** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral)

La tabla N° 41 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y fructosamina en gestantes adultas, donde se encontró correlación significativa.

Para realizar la prueba de correlación entre variables según número de hijos en las gestantes con DMG, primero se determinó la normalidad de las variables glucosa basal, HbA1c y fructosamina en gestantes nulíparas, primíparas y multíparas utilizando la prueba de normalidad Shapiro-Wilk debido a que son menos de 50 casos. Luego de realizar “la prueba de Pearson (variables de distribución normal) o Spearman (variables de distribución no normal)” considerado el valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

Tabla N° 42.- “Prueba De Shapiro - Wilk” para glucosa basal, HbA1c y fructosamina en gestantes con DMG según número de hijos.

Número de Hijos	Variable	Prueba de Normalidad	<i>p</i>
Nulípara (n=5)	Glucosa Basal	0.380	> 0.05
	HbA1c	0.925	> 0.05
	Fructosamina	0.609	> 0.05
Primípara (n=10)	Glucosa Basal	0.002	< 0.05
	HbA1c	0.378	> 0.05
	Fructosamina	0.478	> 0.05
Múltipara (n=17)	Glucosa Basal	0.001	< 0.05
	HbA1c	0.165	> 0.05
	Fructosamina	0.273	> 0.05

Se determinó que en las gestantes nulíparas al realizar la prueba de normalidad las variables glucosa basal y HbA1c tienen una distribución normal, por ello se procedió a realizar la “Prueba De Correlación De Pearson”.

Tabla N° 43.- “Prueba De Correlación De Pearson” entre glucosa basal y HbA1c en gestantes nulíparas con DMG.

		Glucosa Basal	HbA1c
Glucosa Basal	Correlación de Pearson	1	.382
	Sig. (bilateral) (*)		.220
	N	5	5
HbA1c	Correlación de Pearson	.382	1
	Sig. (bilateral) (*)	.220	
	N	5	5

(*) Valor de *p*

La tabla N° 43 muestra el resultado de la correlación de Pearson entre glucosa basal y HbA1c en gestantes nulíparas, donde no se encontró correlación significativa.

Se determinó que en las gestantes nulíparas al realizar la prueba de normalidad las variables glucosa basal y fructosamina tienen una distribución normal, por ello se procedió a realizar la “Prueba De Correlación De Pearson”.

Tabla N° 44.- “Prueba De Correlación De Pearson” entre glucosa basal y fructosamina en gestantes nulíparas con DMG.

		Glucosa Basal	Fructosamina
Glucosa Basal	Correlación de Pearson	1	.170
	Sig. (bilateral) (*)		.598
	N	5	5
Fructosamina	Correlación de Pearson	.170	1
	Sig. (bilateral) (*)	.598	
	N	5	5

(*) Valor de p

La tabla N° 44 muestra el resultado de la correlación de Pearson entre glucosa basal y fructosamina en gestantes nulíparas, donde no se encontró correlación significativa.

Se determinó que en las gestantes primíparas al realizar la prueba de normalidad la variable glucosa basal tiene distribución no normal y HbA1c tiene una distribución normal, por ello se procedió a realizar la Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 45.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y HbA1c en gestantes primíparas con DMG.

		Glucosa Basal	HbA1c
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.635*
	Sig. (bilateral) (*)		.048
	N	10	0
HbA1c	Coefficiente de Correlación	.635*	1
	Sig. (bilateral) (*)	.048	
	N	10	10

(*) Valor de p

** La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral)

La tabla N° 45 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y HbA1c en gestantes primíparas, donde se encontró que la correlación es significativa.

Se determinó que en las gestantes primíparas al realizar la prueba de normalidad la variable glucosa basal tiene una distribución no normal y la fructosamina tiene una

distribución normal, por ello se procedió realizar la Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 46.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y fructosamina en gestantes primíparas con DMG.

		Glucosa Basal	Fructosamina
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.545
	Sig. (bilateral) (*)		.103
	N	10	10
Fructosamin a	Coefficiente de Correlación	.545	1
	Sig. (bilateral) (*)	.103	
	N	10	10

(*) Valor de *p*

La tabla N° 46 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y Fructosamina n estantes primípara, donde no se encontró correlación significativa.

Se determinó que en las gestantes múltiparas al realizar la prueba de normalidad la variable glucosa basal tiene una distribución no normal y la HbA1c tiene una distribución normal, por ello se procedió realizar la Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 47.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y HbA1c en gestantes múltiparas con DMG.

		Glucosa Basal	HbA1c
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.605**
	Sig. (bilateral) (*)		.010
	N	17	17
HbA1c	Coefficiente de Correlación	.605**	1
	Sig. (bilateral) (*)	.010	
	N	17	17

(*) Valor de *p*

** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral)

La tabla 47 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y HbA1c en gestantes múltiparas, donde se encontró correlación significativa.

Se determinó que en las gestantes multíparas al realizar la prueba de normalidad la variable glucosa basal tiene una distribución no normal y la fructosamina tiene una distribución normal, por ello se procedió a realizar “la Prueba De Correlación De Spearman”.

Tabla N° 48.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y Fructosamina en gestantes multíparas con DMG.

		Glucosa Basal	Fructosamina
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.067
	Sig. (bilateral) (*)		.853
	N	17	17
Fructosamina	Coefficiente de Correlación	.067	1
	Sig. (bilateral) (*)	.853	
	N	17	17

(*) Valor de *p*

La tabla 48 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y fructosamina en gestantes multíparas, donde no se encontró correlación significativa.

Para realizar la prueba de correlación entre variables según trimestre de embarazo en gestantes con DMG, primero se determinó la normalidad de las variables en gestantes que se encuentran en el 2do y 3er trimestre de embarazo utilizando la Prueba de Normalidad Shapiro Wilk debido a que son menos de 50 casos. Luego se realizó de la “Prueba De Correlación De Pearson (variables con distribución normal) o Spearman (variables con distribución no normal)” según los resultados consideramos un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

Tabla N° 49.- “Prueba De Shapiro - Wilk” para glucosa basal, HbA1c y Fructosamina en gestantes con DMG según trimestre de embarazo.

Trimestre	Variable	Prueba de Normalidad	<i>p</i>
2do Trimestre (n=8)	Glucosa Basal	0.177	> 0.05
	HbA1c	0.035	< 0.05
	Fructosamina	0.047	< 0.05
3er Trimestre (n=24)	Glucosa Basal	0.006	< 0.05
	HbA1c	0.344	> 0.05
	Fructosamina	0.008	< 0.05

Se determinó en las gestantes que se encuentran en el 2do trimestre de embarazo al realizar la prueba de normalidad la variable glucosa basal tiene distribución normal y la HbA1c tiene distribución no normal, por ello se procedió a realizar La Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 50.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y HbA1c en gestantes del 2do trimestre de gestación con DMG.

		Glucosa Basal	HbA1c
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.744*
	Sig. (bilateral) (*)		.034
	N	8	8
HbA1c	Coefficiente de Correlación	.744*	1
	Sig. (bilateral) (*)	.034	
	N	8	8

(*) Valor de p

** La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral)

La tabla 50 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y HbA1c en gestantes que se encuentran en el 2do trimestre de embarazo, donde se encontró que la correlación es significativa.

Se determinó en las gestantes que se encuentran en el 2do trimestre de embarazo al realizar la prueba de normalidad la variable glucosa basal tiene distribución normal y la fructosamina tiene una distribución no normal, por ello se procedió a realizar la Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 51.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y fructosamina en gestantes del 2do trimestre de embarazo con DMG.

		Glucosa Basal	Fructosamina
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.414
	Sig. (bilateral) (*)		.308
	N	8	8
Fructosamin a	Coefficiente de Correlación	.414	1
	Sig. (bilateral) (*)	.308	
	N	8	8

(*) Valor de p

La tabla 51 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y fructosamina en gestantes que se encuentran en el 2do trimestre de embarazo, donde no se encontró correlación significativa.

Se determinó en las gestantes que se encuentran en el 3er trimestre de embarazo al realizar la prueba de normalidad la variable glucosa basal tiene una distribución no normal y la HbA1c tiene distribución normal, por ello se procedió a realizar la Prueba De Correlación De Spearman

Tabla N° 52.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y HbA1c en gestantes del 3er trimestre de embarazo con DMG.

		Glucosa Basal	HbA1c
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.612**
	Sig. (bilateral) (*)		.001
	N	24	24
HbA1c	Coefficiente de Correlación	.612**	1
	Sig. (bilateral) (*)	.001	
	N	24	24

(*) Valor de p

** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral)

La tabla 52 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y HbA1c en gestantes que se encuentran en el 3er trimestre de embarazo, donde se encontró que la correlación es significativa.

Se determinó en las estantes que se encuentran en el 3er trimestre de embarazo al realizar la prueba de normalidad las variables glucosa basal y fructosamina tiene distribución no normal, por ello se procedió a realizar la Prueba De Correlación De Spearman.

Tabla N° 53.- “Prueba de correlación de Spearman” entre glucosa basal y fructosamina en gestantes del 3er trimestre de embarazo con DMG.

		Glucosa Basal	Fructosamina
Glucosa Basal	Coefficiente de Correlación	1	.602**
	Sig. (bilateral) (*)		.001
	N	24	24
Fructosamina	Coefficiente de Correlación	.602**	1
	Sig. (bilateral) (*)	.001	
	N	24	24

(*) Valor de p

** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral)

La tabla N° 53 muestra el resultado de la correlación de Spearman entre glucosa basal y fructosamina en gestantes que se encuentran en el 3er trimestre de embarazo, donde se encontró correlación significativa.

CAPITULO IV: DISCUSIÓN

4.1 DISCUSIÓN

La diabetes mellitus gestacional definido como la intolerancia a la glucosa detectada primera vez en el transcurso del embarazo, es una de las complicaciones médicas más frecuentes que ocurre en las gestantes. Está asociada a resultados adversos maternos y neonatales, en particular incrementa el riesgo de abortos espontáneos y de morbilidad perinatal. Además, las mujeres que han estado expuestas a DMG tienen un alto riesgo de desarrollar DMT2 en un futuro (14,32,38,39).

La prevalencia de DMG es variable y difícil de definir a nivel mundial. La diferencia no solo es por las distintas características de cada población, sino también por el uso de los diferentes criterios y métodos para el tamizaje y diagnóstico. Se calcula que a nivel mundial 1 de cada 7 mujeres gestantes padecen de hiperglicemia y que el 85% de estos casos corresponden a DMG (24). En el Perú para el año 2016 se registró un total de 3009 casos de DMG, siendo Lima el departamento con el mayor número de casos (50.9%), además las estadísticas también muestran que el mayor número de casos estuvo conformado por gestantes con una edad mayor a 30 años (3).

Es necesario reforzar las estrategias de detección temprano de DMG y ese es el propósito de esta investigación al correlacionar variables de fácil medición en comparación con el TTOG. La OMS considera como Gold estándar el TTOG, esta prueba es una técnica laboriosa (número de extracciones sanguíneas) y estresante (ingiere una solución preparada con glucosa anhidra 75%). La prueba de TTOG, en algunos casos por no decir en la mayoría, genera en las gestantes náuseas, mareos, malestar general, etc. La correlación de estas variables (glucosa basal y HbA1c o Fructosamina) podría ser una estrategia sensible y segura para detectar pacientes con alto riesgo de DMG, evitando el TTOG en un gran número de gestantes normales (7,10,40).

Un análisis posterior muestra que el grupo de gestantes con DMG fue significativamente estadístico según edad, de acuerdo a la prueba CHI CUADRADO, donde podemos afirmar que existe una asociación entre las gestantes con DMG y una edad mayor a 30 años (adultas). Este resultado concuerda con diversos estudios que se enfocan sobre los factores de riesgo en las gestantes para desarrollar DMG; así como

también concuerda con la estadística del año 2016 en nuestro país, donde el mayor número de casos de DMG se dio en gestantes mayores de 30 años (4,5,23,27). Teede y col. (41), realizaron un estudio en Australia donde identificaron los principales riesgos en 2880 gestantes para desarrollar DMG, llegando a la conclusión que una edad mayor de 30 años tiene un mayor riesgo de desarrollar DMG al comparar mujeres jóvenes <25 años y mujeres >30 años. Por otro lado, Dietl y col. (42) realizaron un estudio retrospectivo donde compararon datos maternos y obstétricos de gestantes mayores a 35 años con un grupo de gestantes jóvenes, obteniendo como resultado un mayor porcentaje de DMG en gestantes de 30-34 años. Cleary-Goldman y col. (43) realizaron un estudio en gestantes colombianas donde revisaron una base de datos de 36 056 gestantes, en sus resultados resultaron que el aumento de edad (mayor de 35 años) se asoció significativamente con DMG. Los resultados de los estudios mencionados concuerdan con los resultados hallados en nuestra investigación. Garcia y col. (44) realizaron un estudio de casos y controles en Cuba sobre los riesgos del embarazo en gestantes mayores de 35 años y gestantes de 20-34 años. Este estudio indica que la gestante en edad avanzada puede padecer algún inconveniente en su salud a lo que se añaden los cambios fisiológicos propios del embarazo en todos los sistemas del organismo que ponen a prueba sus reservas corporales y que empeoran el pronóstico y los resultados de la gestación. Las modificaciones que se producen en el embarazo son un aumento del gasto cardíaco, el consumo de oxígeno, el flujo plasmático renal entre otros, una de las modificaciones más importantes mencionada por Ywaskewycz y col. (45) sería una mayor susceptibilidad a estrés oxidativo como consecuencias de un metabolismo lípido alterado donde los triglicéridos aumentan moderadamente produciendo una disminución de la sensibilidad a la insulina produciendo un estado de Resistencia a la Insulina (RI) lo cual traería como consecuencia la aparición de DMG en las gestantes de edad avanzada.

Más pruebas estadísticas revelaron que el grupo de gestantes con DMG fue significativamente estadístico según el número de hijos, de acuerdo a la prueba de Chi cuadrado, donde podemos afirmar que existe una asociación entre las gestantes con DMG y las gestantes que son multíparas. Estos resultados concuerdan con el estudio realizado por Solomon y col. (46), ellos contaron con una población de 14 613 mujeres

sin DMG previa, 613 mujeres informaron tener más de 2 hijos y del total de estas mujeres el 74% desarrollo durante el embarazo, DMG.

Se encontró diferencia estadísticamente significativa en el grupo de gestantes con DMG según los antecedentes personales, de acuerdo a la prueba de Chi cuadrado, donde podemos afirmar que existe asociación entre las gestantes con DMG y la Hipertensión Arterial; al igual que en el estudio realizado por Ruiz Leticia (47) donde señala que existe una asociación entre la Hipertensión Arterial y las gestantes con DMG. En nuestro estudio el grupo de gestantes con DMG estuvo conformado en su mayoría por gestantes adultas (69%), debido a ello podemos mencionar el estudio realizado en EE.UU por Timofeev y col. (48) donde el riesgo de hipertensión arterial es las gestantes fue de 1.22 veces mayor para las gestantes mayores de 35 años comparada con un grupo de gestantes de 25-29 años. Según Tadeei y col. (49) una edad avanzada está relacionada con una producción disminuida de óxido nítrico, importante en la modulación del tono y de la estructura cardiovascular así como también protege al vaso sanguíneo de arteriosclerosis y trombosis; y con un estado de estrés oxidativo, mencionado por Leiva y col. (50), los cuales generan una disminución de la función endotelial la cual está representada por la hipertensión arterial en personas de edad avanzada.

Se encontró correlación significativa en el grupo de gestantes con DMG entre la glucosa basal y la HbA1c como también entre la glucosa basal y fructosamina (ver tabla N° 37 y 38); mientras que en el grupo de gestantes sin DMG no se encontró correlación significativa entre glucosa basal y HbA1c ni entre glucosa basal y Fructosamina (ver tablas N° 13 y 14). Para realizar una posible explicación a estos resultados obtenidos podemos citar el estudio de Kanungo y col. (51), donde indican que las gestantes más jóvenes tienen más probabilidades de tener infecciones. Lo mencionado por Kanungo en cuanto a la presencia de infecciones en gestantes jóvenes se relaciona con lo que mencionan Julio y col. (52), ellos indican que existen factores interferentes en los valores de glucosa basal entre los cuales destacan infecciones, hábitos de fumar y consumo de cafeína. El grupo de gestantes sin DMG estuvo conformado en su mayoría por gestantes jóvenes (83%), según lo descrito por los autores ya mencionados, las infecciones, los hábitos de fumar y el consumo de cafeína

interfieren en los valores de glucosa basal; lo que podrá ser una posible explicación del porqué no se encontró correlación entre ninguna de las variables de estudio, no lo podemos afirmar categóricamente debido a que dentro de la recolección de los datos no se tomó en cuenta el resultado de alguna infección, el consumo de tabaco y el grado de consumo de cafeína. Por otro lado, el grupo de gestantes con DMG estuvo conformado en su mayoría por gestantes adultas, y según lo mencionado por Cnattingius y Lambe (53) las gestantes adultas tienden a presentar un comportamiento más disciplinario durante el embarazo, incluyendo el estilo de vida saludable para garantizar un adecuado crecimiento del feto, así por ejemplo evitan el consumo del tabaco y el alcohol, cumplen las horas de descanso y de actividad física. En el presente estudio, posiblemente, al no encontrar interferentes en este grupo se pudo establecer una correlación significativa entre glucosa basal y HbA1c y/o Fructosamina.

Como se ha mencionado anteriormente al realizar la prueba de correlación en general no se encontró alguna correlación significativa en el grupo de gestantes sin DMG; sin embargo, si se encontraron dos correlaciones significativas según el trimestre de embarazo. La primera correlación significativa se dio entre la glucosa basal y fructosamina en el 1er trimestre de embarazo, esto se podría explicar si mencionamos lo descrito por Ogawa y col. (54) donde indican que las concentraciones séricas de fructosamina pueden ser influenciadas por picos de hiperglicemia temporales. Para complementar la información en las gestantes sin DMG, según Catalano y col. (55), los niveles de glucosa tienden a disminuir con la progresión del embarazo. Cuando una gestante sin DGM ingiere comida, la concentración de glucosa aumenta, esta hiperglicemia temporal pudo haber influenciado las concentraciones de fructosamina estableciendo una correlación significativa. La segunda correlación significativa se dio entre glucosa basal y HbA1c en el 2do trimestre de embarazo. Tal como se encino anteriormente, es en la semana 20 donde se comienza a generar la RI fisiológica en el embarazo, las gestantes sin DMG, y según Xiang y col. (26), la homeostasis de glucosa se mantiene en estas gestantes a pesar de la RI fisiológica debido a un aumento compensatorio de la secreción de insulina, la cual está asociada a hipertrofia e hiperplasia de la célula beta. Esta correlación podría significar que en el 2do trimestre se está comenzando a producir la RI fisiológica en la gestante, pero como es

compensada adecuadamente la correlación se elimina en el 3er trimestre (ver tabla N° 32 y 24).

También se demostró que existe correlación significativa entre glucosa basal y HbA1c, así como entre glucosa basal y fructosamina en gestantes con DMG, por ejemplo, en el estudio realizado por Delgado y col. (12), también se pudo constatar en las gestantes con DMG las dos correlaciones significativas entre glucosa basal y HbA1c y/o fructosamina. Estos mismos resultados se obtuvieron en el estudio de Ahmad y col. (14) en 161 gestantes saudíes con DMG, donde se estableció correlación significativa entre glucosa basal y fructosamina. Por otro lado, Guerra y col. (9) hallaron en las gestantes diabetes las dos correlaciones mencionadas anteriormente pero con una mayor correlación entre glucosa basal y fructosamina; mientras que en nuestro estudio si bien determinamos las dos correlaciones, la mayor correlación se dio entre glucosa basal y Ba1C ($p=0.000$ frente a $p=0.020$). Rodrigues y Silva (56) encontraron en gestantes brasileñas con DMG correlación significativa entre glucosa basal y HbA1c pero no encontraron correlación entre glucosa basal y fructosamina. La diversidad en la fuerza de correlación entre las variables de estudio puede ser justificada por diferencias entre nuestras poblaciones, tipo de tratamiento, trimestre de la gestación en el que fue recolectada la muestra y métodos de evaluación de las variables.

Se encontró correlación positiva entre a glucosa basal y HbA1c en las gestantes primíparas y en gestantes multíparas. De acuerdo a la correlación mencionada podemos interpretar que la HbA1c es un marcador de control glucémico que se puede evidenciar mucho mejor en gestantes primíparas y multíparas, pero no en gestantes nulíparas. Una explicación a ello puede ser que las gestantes nulíparas se asocian mucho mejor a las gestantes que no presentan DMG, esto debido a que no tienen hijos no han sufrido los cambios fisiológicos del embarazo, donde en algún momento se genera RI fisiológica. Como las gestantes nulíparas no realizaron la RI fisiológica, podemos decir que en su organismo los niveles de glicación de proteínas, en este caso Hb, no se dio y por ello que no existe una correlación entre glucosa basal y HbA1c en este tipo de gestantes. A diferencia de las gestantes primíparas y multíparas que ya en un anterior embarazo pudieron haber desarrollado la RI fisiológica y así generaron

glicación de proteínas (Hb), por ello la existencia de la correlación entre glucosa y HbA1c en las gestantes primíparas y multíparas (25,31).

En cuanto a los resultados de la correlación en las gestantes con DMG entre glucosa basal y fructosamina según trimestre embarazo, no se obtuvo una correlación significativa en el 1er ni 2do trimestre, pero si se obtuvo correlación en el 3er trimestre de embarazo. No encontramos estudios que hayan evaluado la Fructosamina y estos parámetros en gestantes con DMG. Una posible explicación a estos resultados podría ser debido a que, según Gonzales y col. (52), la fructosamina disminuye un 6% de sus valores en el 1er trimestre de embarazo, ello pudo contribuir a que no se encontró correlación significativa; sin embargo en el 3er trimestre si se pudo evidenciar la correlación, esto se debe a que en el 3er trimestre la RI es mucho mayor que los 2 trimestres anteriores y concuerda con lo dicho por Kurishita y col. (57) donde indica que la glicación se da en mayor progresión en el 3er trimestre de embarazo. También podemos mencionar que Kurishita y col. al igual que Roberts y Baker (58) mencionan que los niveles de fructosamina disminuyen conforme progresa el embarazo lo cual concuerda con los resultados obtenidos en este estudio.

La correlación más sorprendente se dio entre la glucosa basal y HbA1c en las gestantes con DMG según trimestre de embarazo. Al realizar la prueba de correlación en el 1er trimestre no se encontró correlación significativa ($p=0.942$), al realizar la prueba de correlación en el 2do trimestre si se encontró correlación ($p=0.034$) y al realizar la prueba de correlación en el 3er trimestre se encontró una mayor correlación ($p=0.001$). este hallazgo se puede explicar entendiendo que, al elevarse la concentración de glucosa, el incremento de la glicación no enzimática de proteínas, en este caso HbA1c, es proporcional. Si bien no se encontró diferencia estadística significativa en la comparación de medias de la glucosa basal, es importante mencionar que el promedio de glucosa basal en el 1er, 2do y 3er trimestre fue de 96mg/dl, 99 mg/d y 102 mg/dl respectivamente. Con estos resultados podemos mencionar el proceso fisiológico de RI en el embarazo de una gestantes con DM, según la literatura cuando la gestante se encuentra en el 1er trimestre aumenta la sensibilidad a la insulina, esto con el propósito de acumular la mayor cantidad de glucosa para que sea beneficio para el feto; cuando pasa la semana 20 se comienza a generar hormonas contra la insulina (prolactina,

Lactógeno placentario, Adiponectina, entre otras) y con ello se genera una RI fisiológica que traerá como consecuencia el aumento en las concentraciones de glicemia. Cuando la gestante tiene más de 30 semanas además de producirse las hormonas mencionadas, se genera la liberación de triglicéridos, colesterol y ácidos grasos libres lo cual traerá como consecuencia una mayor RI y así un mayor nivel de glicemia en la gestante (14,20,24,25,27,28). Nuestros resultados concuerdan con la literatura y bases teóricas, por lo cual podemos afirmar que existe una mayor correlación entre glucosa basal y HbA1c en las gestantes que se encuentran en el 3er trimestre de embarazo.

Para finalizar la discusión de esta infestación, si bien encontramos una correlación significativa entre las variables de estudio en las gestantes con DMG, encontramos una mejor correlación entre glucosa basal y HbA1c que glucosa basal y fructosamina. Esto puede deberse a que existe diferente información acerca de la asociación de la fructosamina con los parámetros de glucosa lo que limita su uso en la práctica. Algunos estudios encontraron correlación débil o moderada y la falta de una fuerte correlación entre glucosa de las últimas 3 semanas y la fructosamina puede indicar que las concentraciones de glucosa varían considerablemente durante el día y la fructosamina no refleja adecuadamente los perfiles glicémicos. Los resultados encontrados en la correlación entre glucosa basal y HbA1c en los diferentes trimestres del embarazo, nos muestra que a partir del 2do trimestre ya se evidencia una buena correlación. Con ello podemos decir que esta correlación puede ser usada como una alternativa y/o apoyo en el diagnóstico de DMG.

CAPITULO V:
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- ✓ Se encontró una correlación significativa entre glucosa basal y HbA1c en el grupo de gestantes con DMG.
- ✓ Se encontró correlación significativa entre glucosa basal y fructosamina en el grupo de gestantes con DMG.
- ✓ No se encontró correlación significativa entre glucosa basal y HbA1c y/o fructosamina en el grupo de gestantes sin DMG.
- ✓ Se encontró una mejor correlación entre glucosa basal y HbA1c que la correlación entre glucosa basal y fructosamina en el 3er trimestre de las gestantes con DMG.

5.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Se sugiere realizar más estudios clínicos con la misma población aumentando el tamaño muestral.
- ✓ Realizar más estudios para analizar el indicador fructosamina, debido a que parece ser una buena herramienta a la hora de analizar el control metabólico en las gestantes con DMG.
- ✓ Realizar evaluación clínica extensa adicional donde se incluyan otros marcadores para determinar que prueba es más valiosa en cada etapa del embarazo y así establecer un método de detección y control de la DMG.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Frías-Ordoñez JS, Pérez-Gualdrón CE, Saavedra-Ortega DR. Diabetes mellitus gestacional: una aproximación a los conceptos actuales sobre estrategias diagnósticas. Rev la Fac Med [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2018 May 10];64(4):769. Available from: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/54569>
2. Corcoy R, Lumbreras B, Bartha JL, Ricart W. Nuevos criterios diagnósticos de diabetes mellitus gestacional a partir del estudio HAPO. ¿Son válidos en nuestro medio? New diagnostic criteria Gestation diabetes Mellit after HAPO study Are they valid our Environ [Internet]. 2010;24(4):361–3. Available from: <http://www.elsevier.es/revistas/13155428>
3. Contreras-Zúñiga E, Guillermo-Arango L, Ximena Zuluaga-Martínez S, Ocampo V, Cirujano Angiografía de Occidente Cali MS, Cirujano SENA Cali M, et al. artículo de revisión DIABETES Y EMBARAZO Diabetes and pregnancy. Rev Colomb Obstet Ginecol. 2008;59(1):38–45.
4. Sánchez-Turcios RA, Hernández-López E. Diabetes mellitus gestacional. Perspectivas actuales. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2011 [cited 2018 May 10];49(5):503–10. Available from: <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=38842>
5. Oficina General De Estadística e Informática. .: MINSA .: - Ministerio de Salud del Perú [Internet]. [cited 2018 May 10]. Available from: <http://www.minsa.gob.pe/index.asp?op=6#Estadística>
6. International Diabetes Federation. Atlas de la diabetes de la FID [Internet]. International Diabetes Federation. 2013. 14 p. Available from: http://www.fmdibabetes.org/fmd/des/SP_6E_Atlas_Full.pdf
7. Federation. ID. Atlas de la diabetes de la FID [Internet]. Vol. 3. 2014. 181 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mpmed.2014.09.007> <http://dx.doi.org/10.1016/j.mpmed.2014.09.007>

6/j.bjorl.2015.10.016%5Cn<http://dx.doi.org/10.1080/13102818.2016.1170631>

8. Organización Mundial de la salud. Diagnóstico y Monitorización de la Diabetes Mellitus desde el Laboratorio. Who [Internet]. 2006;59. Available from:
<http://www.jaypeedigital.com/bookdetails.aspx?id=9788180618697&sr=1>
9. Guerra M, Torres AL, Alvarado M, Bustamante T, Del Lavallo C, Luján D. RELACIÓN DE LOS NIVELES DE HBA1C (%) Y DE “FRUCTOSAMINA” (mg/dL) EN SUJETOS SALUDABLES Y DIABÉTICOS TIPO 1. Univ Sci [Internet]. 2007;12(1):55–65. Available from: <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/scientarium/article/view/4861>
10. Bonora E, Tuomilehto J. The pros and cons of diagnosing diabetes with A1C. Diabetes Care. 2011;34(SUPPL. 2).
11. Rius Riu F. La hemoglobina glucosilada como criterio diagnóstico de diabetes mellitus. Endocrinol y Nutr [Internet]. 2010;57(4):127–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.endonu.2010.01.010>
12. Delgado M R, Novik A V, Cardemil M F, Santander A D. Utilidad de la medición de fructosamina como indicador de control en pacientes con diabetes gestacional y pregestacional. Rev Med Chil [Internet]. 2011;139(11):1444–50. Available from:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872011001100008&lng=en&nrm=iso&tlng=en
13. Lee J. biomarcadores alternativos para evaluar el control glucémico en la diabetes : la fructosamina , la albúmina glucosilada , y 1 , 5-anhidroglucitol. 2015;1012:74–8.
14. Khan HA, Sobki SH, Alhomida AS, Khan SA, Bioquímica D De, Ciencias F De, et al. VALORES emparejada de fructosamina en suero y glucosa en sangre para el cribado de MELLITUS La diabetes gestacional : un estudio retrospectivo de 165 mujeres embarazadas SAUDÍES. 2007;22(1):65–70.
15. Danese E, Montagnana M, Nouvenne A, Lippi G. Advantages and pitfalls of

fructosamine and glycated albumin in the diagnosis and treatment of diabetes. *J Diabetes Sci Technol*. 2015;9(2):169–76.

16. Cancer P, Services USP, Force T. Screening for Gestational Diabetes Mellitus: U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement. 2012;157(2).
17. Massa AC, Rangel R, Cardoso M, Campos A. [Gestational diabetes and the new screening test's impact]. *Acta Med Port*. 2015;28(1):29–34.
18. Crowther C, Hiller J, Moss J, McPhee A, Jeffries W, Robinson J. Effect of Treatment of Gestational Diabetes Mellitus on Pregnancy Outcomes. *N Engl J Med*. 2005;352:2477–86.
19. Lee AJ, Hiscock RJ, Wein P, Walker SP, Permezel M. Gestational diabetes mellitus: Clinical predictors and long-term risk of developing type 2 Diabetes - A retrospective cohort study using survival analysis. *Diabetes Care*. 2007;30(4):878–83.
20. Flores Le-Roux JA, Benaiges Boix D, Pedro-Botet J. Diabetes mellitus gestacional: Importancia del control glucémico intraparto. *Clin e Investig en Arterioscler* [Internet]. 2013;25(4):175–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arteri.2012.10.002>
21. Cameron F. Teenagers with diabetes--management challenges. *Aust Fam physician*. 2006;35(6):386–90.
22. Pérez-Ferre N, Del Valle L, Torrejón MJ, Barca I, Calvo MI, Matía P, et al. Diabetes mellitus and abnormal glucose tolerance development after gestational diabetes: A three-year, prospective, randomized, clinical-based, Mediterranean lifestyle interventional study with parallel groups. *Clin Nutr*. 2015;34(4):579–85.
23. Di Cianni G, Miccoli R, Volpe L, Lencioni C, Del Prato S. Intermediate metabolism in normal pregnancy and in gestational diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*. 2003;19(4):259–70.

24. Barbour LA, McCurdy CE, Hernandez TL, Kirwan JP, Catalano PM, Friedman JE. Cellular mechanisms for insulin resistance in normal pregnancy and gestational diabetes. *Diabetes Care*. 2007;30(SUPPL. 2).
25. Buchanan TA, Xiang A, Kjos SL, Watanabe R. What is gestational diabetes? *Diabetes Care*. 2007;30(SUPPL. 2).
26. Xiang AH, Peters RK, Trigo E, Kjos SL, Lee WP, Buchanan TA. Multiple metabolic defects during late pregnancy in women at high risk for type 2 diabetes. *Diabetes* [Internet]. 1999 Apr [cited 2018 Jun 11];48(4):848–54. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10102703>
27. García CG. Diabetes mellitus gestacional RESUMEN. *Med Interna México* Vol. 2008;24(2):148–56.
28. Química DDI, Física Q. Universidad de Huelva. *Historia Santiago*. 2010;616.
29. Campo-Campo MN, Posada-Estrada G, Betancur-Bermúdez LC, Jaramillo-Quiceno DM. Factores de riesgo para diabetes gestacional en población obstétrica en tres instituciones de Medellín, Colombia. Estudio de casos y controles. *Rev Colomb Obstet Ginecol* [Internet]. 2012;63(2):114–8. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84872811570&partnerID=tZOtx3y1>
30. Buchanan TA, Kjos SL. Gestational Diabetes: Risk or Myth? *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 1999;84(6):1854–7. Available from: <https://academic.oup.com/jcem/article-lookup/doi/10.1210/jcem.84.6.5714>
31. Langer O, Yogev Y, Most O, Xenakis EMJ. Gestational diabetes: The consequences of not treating. *Am J Obstet Gynecol*. 2005;192(4):989–97.
32. Pallardo Sánchez LF, Herranz de la Morena L. Diabetes gestacional. *FMC - Form Médica Contin en Atención Primaria* [Internet]. 2001;8(9):587–96. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1134207201754849>
33. Méndez JD. Productos finales de glicación avanzada y complicaciones

- crónicas de la diabetes mellitus. *Gac Med Mex.* 2003;139(1):49–55.
34. Campuzano G, Latorre G. La HbA1c en el diagnóstico y en el manejo de la diabetes. *Med Lab.* 2010;16:211–41.
 35. Mishra S, Rao CR, Shetty A. Trends in the diagnosis of G gestational diabetes mellitus. *Scientifica (Cairo).* 2016;2016:1–7.
 36. María Paz Carrillo Badillo, Mariña Naveiro Fuentes F, Javier Malde Conde, Rosario García Mandujano AC, García APP. Diagnostico de la diabetes durante la gestación. 2012;11. Available from:
http://www.hvn.es/servicios_asistenciales/ginecologia_y_obstetricia/ficheros/actividad_docente_e_investigadora/curso_de_actualizacion_en_obstetricia_y_ginecologia/curso_2014/obstetricia/diagnostico_de_diabetes_gestacional.pdf
 37. Organización Mundial de la Salud. Aborto sin riesgos. Organ Mund la Salud [Internet]. 2012;134. Available from:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/77079/1/9789243548432_spa.pdf
 38. Original T. Mujeres con Diabetes Mellitus Gestacional Previa Incorporadas a Programa de Seguimiento Post-parto . 2010;XVIII:16–24.
 39. Organización Panamericana de la Salud. Hiperglucemia y embarazo en las Américas: Informe final de la Conferencia Panamericana sobre Diabetes y Embarazo (Lima, Perú. 8-10 de setiembre del 2015). Washington, DC. 2015. 1-76 p.
 40. Hortensia O, Bolaños A, Perú T. DIABETES GESTACIONAL COMO FACTOR ASOCIADO A MORBILIDAD. 2017;
 41. Teede HJ, Harrison CL, Teh WT, Paul E, Allan CA. Gestational diabetes: Development of an early risk prediction tool to facilitate opportunities for prevention. *Aust New Zeal J Obstet Gynaecol.* 2011;51(6):499–504.
 42. Dietl A, Cupisti S, Beckmann MW, Schwab M, Zollner U. Pregnancy and Obstetrical Outcomes in Women Over 40 Years of Age. *Geburtsh Frauenheilk.* 2015;75(8):827–32.

43. Cleary-Goldman J, Malone FD, Vidaver J, Ball RH, Nyberg DA, Comstock CH, et al. Impact of maternal age on obstetric outcome. *Obstet Gynecol*. 2005;105(5):983–90.
44. Garcia I, Aleman M. Riesgos del embarazo en la edad avanzada Pregnancy risks in the old age. *Rev Cuba Obstet y Ginecol*. 2010;36(4):481–9.
45. Ywaskewycz L, Bonneau G, Castillo M, López D, Pedrozo W, Madariaga-Ministerio de Salud Pública R, et al. Perfil lipídico por trimestre de gestación en una población de mujeres adultas. *Rev Chil Obstet Ginecol* [Internet]. 2010;75(4):227–33. Available from: <http://www.scielo.cl/pdf/rchog/v75n4/art03.pdf>
46. Solomon CG. A Prospective Study of Pregravid Determinants of Gestational Diabetes Mellitus. *JAMA J Am Med Assoc* [Internet]. 1997;278(13):1078. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.1997.03550130052036>
47. Leticia Elvira Ruiz Rivera. Utilidad de la Hemoglobina Glicada como Criterio Diagnóstico en Pacientes Hospitalizados en Medicina Interna. Universidad de Granada / Facultad de Medicina; 2012.
48. Timofeev J, Reddy UM, Huang C-C, Driggers RW, Landy HJ, Laughon SK. Obstetric Complications, Neonatal Morbidity, and Indications for Cesarean Delivery by Maternal Age. *Obstet Gynecol* [Internet]. 2013;122(6):1184–95. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00006250-201312000-00008>
49. Taddei S, Virdis A, Ghiadoni L, Versari D, Salvetti A. Endothelium, aging, and hypertension. *Curr Hypertens Rep* [Internet]. 2006 Apr [cited 2018 Jun 9];8(1):84–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16600164>
50. Leiva A, Fuenzalida B, Barros E, Sobrevia B, Salsoso R, Sáez T, et al. Nitric Oxide is a Central Common Metabolite in Vascular Dysfunction Associated

with Diseases of Human Pregnancy. [cited 2018 Jun 9]; Available from:
<http://www.ingentaconnect.com/contentone/ben/cvp/2016/00000014/00000003/art00004>

51. Kanungo J, James A, McMillan D, Lodha A, Faucher D, Lee SK, et al. Advanced Maternal Age and the Outcomes of Preterm Neonates. *Obstet Gynecol* [Internet]. 2011 Oct [cited 2018 Jun 9];118(4):872–7. Available from:
<http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00006250-201110000-00015>
52. Julio C, Gonzalez DC. Redalyc.Pruebas de laboratorio para detectar y controlar la diabetes mellitus gestacional (DMG). 2009;
53. Cnattingius S, Lambe M. Trends in smoking and overweight during pregnancy: prevalence, risks of pregnancy complications, and adverse pregnancy outcomes. *Semin Perinatol* [Internet]. 2002 Aug [cited 2018 Jun 9];26(4):286–95. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12211619>
54. Ogawa A, Hayashi A, Kishihara E, Yoshino S, Takeuchi A, Shichiri M. New Indices for Predicting Glycaemic Variability. Pietropaolo M, editor. *PLoS One* [Internet]. 2012 Sep 27 [cited 2018 Jun 11];7(9):e46517. Available from:
<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0046517>
55. Catalano PM, Tyzbir ED, Wolfe RR, Calles J, Roman NM, Amini SB, et al. Carbohydrate metabolism during pregnancy in control subjects and women with gestational diabetes. *Am J Physiol Metab* [Internet]. 1993 Jan [cited 2018 Jun 11];264(1):E60–7. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8430789>
56. Feitosa ACR, Andrade FS. Avaliação da frutossamina como parâmetro de controle glicêmico na gestante diabética. *Arq Bras Endocrinol Metabol* [Internet]. 2014;58(7):724–30. Available from:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-

27302014000700724&lng=pt&tlng=pt

57. Kurishita M, Nakashima K, Kozu H. Glycated hemoglobin of fractionated erythrocytes, glycated albumin, and plasma fructosamine during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 1992;167(5):1372–8. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9378\(11\)91719-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9378(11)91719-0)
58. Roberts AB, Baker JR. Serum fructosamine: a screening test for diabetes in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 1986 May [cited 2018 Jun 11];154(5):1027–30. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3706426>

ANEXOS

Anexo N° 1

CALCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL PARA ESTABLECER LA SIGNIFICACION DEL COEFICIENT DE CORRELACION LINEAL ENTRE DOS VARIABLES.

Formula:

A. HIPÓTESIS BILATERAL
$n = \left[\frac{(Z_{1-\alpha/2} \cdot E)}{\pi \cdot P_c} \right]^2$

Donde:

π = diferencia porcentual esperada del verdadero valor de PC.

E = desviación estándar de P_c .

$Z_{1-\alpha/2}$ = 100 (1- α /2) percentil de la distribución normal estándar.

n = número de mediciones necesarias.

Para el cálculo de tamaño muestral se consideró una diferencia porcentual de 0.01, una desviación estándar de 0.05, un coeficiente de concordancia de 0.85 y un nivel de significancia de 0.05.

Realizando los cálculos respectivos se obtiene un tamaño muestral de 133 gestantes.

Anexo N° 2 Y 3:

HOSPITAL NACIONAL DOCENTE MADRE NIÑO

“San Bartolomé”

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Marcar con un (X) o rellene el recuadro si fuera necesario solo en los espacios en blanco.

DATOS GENERALES

N° Ficha			
N° H.C.			
Edad		18-29 años (Joven)	30-59 años (Adulto)
Número de Hijos		0 (Nulípara)	1(Primípara) 2o+ (Multipara)
Semana de Emb.		0-14 sem.(1T)	15-27 sem.(2T) ≥ 28 sem.(3T)
Antecedentes Personales			
Ninguno		Preclamsia	
Hipertensión Arterial		Otros	

RESULTADO DE PRUEBAS BIOQUIMICAS

TTOG	Valor –Paciente	Valor de referencia
Basal		92-126 mg/dL
1 H		> 180 mg/dL
2 H		154-199 mg/dL
CONTROL GLUCÉMICO	Valor - Paciente	Valor de referencia
Glucosa en ayunas		92-126 mg/dl
HbA1c		≤ 6,5%
Fructosamina		205-285

Anexo N° 4

CONSENTIMIENTO INFORMADO – HOSPITAL SAN BARTOLOME

(Participantes mayores a 18 años)

Título: Glicemia en ayunas y su correlación con la HbA1c y Fructosamina en gestantes con y sin DMG.

Investigador: Interna Katherine Castañeda Toribio

Por favor lea este documento detenidamente y consérvelo durante el periodo de estudio.

¿Qué es este formado?

Esto es un consentimiento informado. Le brinda información importante sobre el estudio de investigación para ayudarle a decidir si debería o no participar en este estudio. Si usted tiene cualquier pregunta sobre el estudio, por favor pregúnteme con gusto y aclarare sus dudas. Para que usted pueda ser parte de este estudio, debe firmar este formado de consentimiento. Le brindare una copia del formato para que lo guarde.

¿Por qué se está realizando este estudio?

Usted está siendo invitada a participar en un estudio de investigación para determinar una correlación entre las mediciones bioquímica (glicemia, hemoglobina glicada y fructosamina) con la presencia o ausencia de diabetes mellitus gestacional.

¿Cuáles son los posibles riesgos de este estudio?

Este estudio de investigación no implica riesgos que comprometan su salud.

¿Cuáles son los beneficios de este estudio?

El principal beneficio será que usted puede recibir información sobre los resultados de los parámetros bioquímicos que analizaremos en su muestra. La prueba de hemoglobina glicada es una prueba para determinar el metabolismo de la glucosa en los últimos 3 meses y determinar así si la gestante presenta alteración de la glucosa en el transcurso de su embarazo (diabetes mellitus gestacional). La prueba de fructosamina es una prueba que determina el metabolismo de la glucosa en las últimas 2 semanas por lo que es considerado como un marcador precoz para determinar si la gestante presenta diabetes mellitus gestacional.

¿Si tengo preguntas o inquietudes sobre este estudio e investigación a quien puedo llamar?

Si usted tiene preguntas, puede preguntarme ahora. Si usted tiene más preguntas sobre el estudio puede contactarse a mi persona, autora del estudio, llamando al teléfono 947341575 o escribirme al correo electrónico Katy_12_91@hotmail.com.

Su participación en este estudio de investigación es voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Si usted no participa del estudio, esto no afectara su tratamiento médico, o sus beneficios de salud en el hospital. Incluso si usted decidió participar en

este estudio, puede retirarse del mismo en cualquier momento. Usted puede dejar de responder cualquier pregunta de la encuesta que no desee responder y puede terminar con la encuesta en cualquier momento. Cualquier información que usted brinde durante el curso de este estudio será protegida.

DECLARACION DE LA PARTICIPANTE:

Mi firma líneas más abajo significa que:

- He leído este formato de consentimiento, o me lo han leído.
- Deseo participar en este estudio.
- Me han explicado los beneficios y riesgos por participar en este estudio.
- Todas mis preguntas han sido respondidas.
- Recibiré una copia de este formato de consentimiento luego de firmarlo.

Participante:

(nombre y apellidos de la participante)

Firma:

DNI:

Fecha __/__/2017

FORMATO DE CONSENTIMIENTO TOMADO DE LA UNMSM